

Ciências da Terra (UNL)	Lisboa	N.º 4	pp. 59-90 3 pls.	1978
-------------------------	--------	-------	---------------------	------

FAUNES ICHTHYOLOGIQUES DU NÉOGÈNE SUPÉRIEUR D'ANGOLA, LEUR ÂGE, REMARQUES SUR LE PLIOCÈNE MARIN EN AFRIQUE AUSTRALE *

M. T. ANTUNES **

* Linha de acção «Geologia e Paleontologia do Neocretácico e Terciário», Centro de Estratigrafia e Paleobiologia da Universidade Nova de Lisboa (INIC).

** Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Geologia e Geotecnia, Quinta do Cabeço, 1899 Lisboa Codex.

R E S U M O

Palavras-chave: Fauna—Peixes — Pliocénico — Angola — Pliocénico marinho — África austral.

É apresentado o estudo da fauna ictiológica do Neogénico superior de Farol das Lagostas e Baía Farta, essencialmente com base nas colheitas do autor. A composição está indicada no «tableau» I: várias formas estão citadas pela primeira vez.

A presença de *Aprionodon* e *Hypoprion* não é confirmada. São discutidas, em especial, as espécies mais características, *Procarcharodon megalodon*, *Carcharodon carcharias*, *Isurus benedeni*, *Galeocerdo cuvieri*, *Carcharhinus* sp. I e sp. II. *I. benedeni* é aceite provisoriamente como espécie distinta, embora possa corresponder apenas a um morfotipo dentário que também ocorre em *I. oxyrinchus*. O *I. benedeni* de Farol das Lagostas pode traduzir somente certas variações dentárias do *I. cf. oxyrinchus* do mesmo jazigo.

A fauna não corresponde a um meio situado na vizinhança imediata do litoral nem a águas profundas ao largo da costa. Indica claramente águas quentes: um modelo aceitável seria a fauna do Atlântico entre o Norte de Angola e o Senegal-Cabo Verde.

É retomada e desenvolvida a argumentação que antes havia permitido ao autor datar pela primeira vez do Pliocénico o Neogénico terminal (Neogénico III) de Farol das Lagostas, previamente considerado como Burdigaliano. Foraminíferos planctónicos e a estratigrafia demonstram a presença na região de níveis miocénicos muito mais recentes do que o Burdigaliano, e de outros plio-pleistocénicos, o que corrobora aquela interpretação. Os peixes são característicos: associação de enormes *P. megalodon* com *C. carcharias* (que predomina), e com outras formas muito evolucionadas como *G. cuvieri*, *I. benedeni*, *Hemipristis* e *Carcharhinus*, cujo tamanho excede o máximo observado para jazidas miocénicas.

A maioria das formas representadas tem afinidades estreitas relativamente a espécies modernas, ou mesmo não se distingue destas. A distribuição vertical das espécies mais características é discutida.

Estabelecem-se comparações com faunas semelhantes da África do Sul, cuja idade deve também ser pliocénica.

R É S U M É

Mots-clés: Faune ichthyologique — Pliocène — Angola — Pliocène marin — Afrique australe

Cette note concerne les Poissons du Néogène supérieur de Farol das Lagostas et Baía Farta, Angola, provenant pour la plupart de nos récoltes.

La composition est donnée dans le tableau I. Plusieurs formes y sont citées pour la première fois.

La présence d'*Aprionodon* et *Hypoprion* n'est pas confirmée. Sont discutés en particulier les cas des espèces les plus caractéristiques, *Procarcharodon megalodon*, *Carcharodon carcharias*, *Isurus benedeni*, *Galeocerdo cuvieri*, *Carcharhinus* sp. I et sp. II. *I. benedeni* est provisoirement accepté en tant qu'une espèce distincte, toutefois il peut bien ne correspondre qu'à un morphotype dentaire qui existe aussi chez *I. oxyrinchus*. L'*I. benedeni* de Farol das Lagostas peut ne traduire que certaines variations dentaires de l'*I. cf. oxyrinchus* du même gisement.

La fauna ne correspond pas ni au voisinage immédiat du littoral et à une profondeur très faible, ni à des eaux profondes au large de la côte. Elle indique nettement des eaux chaudes: un modèle acceptable serait la

faune de l'Atlantique entre le Nord d'Angola et le Sénégal-Cap Vert.

En ce qui concerne l'âge, généralement considéré comme burdigalien, on reprend et développe ici les arguments qui nous avaient permis de conclure pour la première fois à l'âge pliocène du Néogène terminal (ou Néogène III) de Farol das Lagostas.

L'étude des foraminifères planctoniques et de la stratigraphie démontre la présence de niveaux miocènes bien plus modernes que le Burdigalien, ainsi que d'autres plio-pleistocènes, ce qui corrobore nos points de vue. Les poissons sont très caractéristiques: association d'énormes *P. megalodon* avec *C. carcharias* (qui prédomine) et d'autres formes très évoluées, notamment *G. cuvieri*, *I. benedeni*, *Hemipristis* et *Carcharhinus* dont la taille excède largement le maximum observé pour des gisements miocènes.

La plupart des formes représentées montre des affinités étroites envers des espèces modernes, ou bien ne s'en distingue pas. La distribution verticale des espèces les plus importantes est particulièrement discutée.

Des comparaisons sont établies avec certains gisements d'Afrique du Sud à faunes semblables, et dont l'âge doit également être pliocène.

A B S T R A C T

Key-words: Fish fauna — Pliocene — Angola — Marine Pliocene — Southern Africa

This note is concerned with fish remains from upper Neogene beds at Farol das Lagostas (and nearby quarry of SECIL) and Baía Farta, mainly recovered by the author in 1960, 1961, 1963 and 1967. For further data see ANTUNES, 1964, pp. 213-215.

All the forms identified until now (many of them for the first time) are shown in «tableau I». Smaller ones are poorly represented.

I. benedeni is provisionally accepted as a distinct species, though it may correspond to a dental morphotype that does exist equally in the extant *I. oxyrinchus* (see text); therefore *I. benedeni* from Farol das Lagostas may after all represent only some dental variations that really belong in the form described as *I. cf. oxyrinchus*. The presence of *Aprionodon* and *Hypoprion* could not be ascertained; *Procarcharodon megalodon*, *Carcharodon carcharias*, *Isurus benedeni*, *Galeocerdo cuvieri*, and *Carcharhinus* sp. I and sp. II are specially discussed. The whole fauna does not correspond either to a very shallow and coastal environment, or to deep waters far away from the coast. It clearly points out to warm waters: an acceptable model would be the fauna from the tropical Atlantic between Northern Angola and Senegal-Cape Verde.

The age of this fauna was long regarded as Burdigalian. The data formerly presented (ANTUNES, 1963) that allowed us to ascribe a pliocene age to the uppermost Neogene beds of Farol das Lagostas (Neogene III, ANTUNES, 1964) are reviewed and developed in this paper. This view is corroborated by planctonic foraminifera and stratigraphical data which provide further evidence to prove the presence of miocene beds much younger than Burdigalian, and that some deposits previously correlated to this stage have instead a Plio-Pleistocene age.

Fish fauna from Farol das Lagostas is very characteristic, with giant *P. megalodon* in association with *C. carcharias* (which predominates, and whose stratigraphical distribution is particularly discussed), and with other very advanced forms like the extant tiger shark, *G. cuvieri*, enormous *I. benedeni*, *Hemipristis*, and *Carcharhinus* (whose size largely exceeds the maximum observed with miocene material). With the exception of *P. megalodon* (extinct) all the other forms show very close affinities, or even identity with modern species.

Comparisons with very similar faunas from some South African localities that may also have a Pliocene age are also presented.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	63	Classe — OSTEICHTHYES	
I — FAUNE DU NÉOGÈNE SUPÉRIEUR DE FAROL DAS LAGOSTAS ET BAÍA FARTA		Sous-Classe — ACTINOPTERYGII	
Classe — CHONDRICHTHYES		Super-Ordre — TELEOSTEI	
Sous-Classe — SELACHII	63	Ordre — OSTARIOPHYSI	
Super-Ordre — PLEUROTREMATA		Sous-Ordre — SILUROIDEA	
Ordre — LAMNIFORMES		Famille — Ariidae	
Famille — Lamnidae		<i>TACHYSURUS</i> sp.	74
<i>PROCARCHARODON MEGALODON</i>	64	Ordre — MUGILIFORMES	
<i>CARCHARODON CARCHARIAS</i>	64	Famille — Sphyrænidae	
<i>ISURUS</i> cf. <i>OXYRINCHUS</i>	65	<i>SPHYRAENA</i> cf. <i>BARRACUDA</i>	74
<i>ISURUS BENEDENI</i>	66	Ordre — PERCIFORMES	
Famille — Odontaspidae		Sous-Ordre — PERCOIDEA	
<i>ODONTASPIS TAURUS</i>	67	Famille — Sparidae	
<i>MITSUKURINA</i> sp.	67	<i>SPARUS</i> sp.	75
Famille — Carcharhinidae		Sous-Ordre — XIPHIOIDEI	
<i>GALEOCERDO CUVIERI</i>	68	Superfamille — Xiphioidae	
<i>HEMIPRISTIS SERRA</i>	68	Famille — Xiphiidae? ou Histiophoridae?	75
? <i>GALEORHINUS</i> sp. (Présence possible mais non démontrée)	69	Ordre — SCOMBRIFORMES	
<i>PARAGALEUS</i> sp.	69	Sous-Ordre — SCOMBROIDEA	
<i>NEGAPRION</i> cf. <i>BREVIROSTRIS</i>	70	Famille — Scombridae	
<i>SCOLIODON</i> sp.	70	<i>SCOMBEROMORUS</i> sp.	75
? <i>APRIONODON</i> sp. (Présence douteuse)	70	Ordre — PLECTOGNATHI	
? <i>HYPOPRION</i> sp. (Présence douteuse)	70	Famille — Tetrodontidae	
<i>CARCHARHINUS</i> sp. I et sp. II	70	? <i>TETRODON</i> sp.	75
Famille — Sphyrnidae		II — CARACTÈRES BATHYMÉTRIQUES	77
<i>SPHYRNA</i> cf. <i>ZYGAENA</i>	72	III — CARACTÈRES THERMIQUES	77
Super-Ordre — HYPOTREMATA		IV — ÂGE	
Ordre — RAJIFORMES		IV.1 — Problématique; âge des formations néo- gènes des environs de Luanda — Farol das Lagostas	77
Sous-Ordre — RHINOBATOIDEI		IV.2 — Données chronologiques concernant les Poissons de Farol das Lagostas, <i>Carcha- rodon carcharias</i> en particulier	78
Famille — Pristidae		IV.3 — Conclusions	79
<i>PRISTIS</i> sp.	72	V — QUELQUES REMARQUES SUR LE PLIOCÈNE MARIN EN AFRIQUE AUSTRALE ET SUR LES FAUNES DE POISSONS	80
Sous-Ordre — DASYATOIDEI		BIBLIOGRAPHIE	80
Famille — Myliobatidae			
<i>MYLIOBATIS</i> sp.	73		
<i>PTEROMYLAUS</i> cf. <i>BOVINA</i>	73		
<i>RHINOPTERA</i> sp. gr. <i>BRASILIENSIS</i>	74		
<i>AETOBATUS</i> sp.	74		

AVANT-PROPOS

Nos plans de travail sur la Stratigraphie et les faunes de vertébrés du Neocrétacé et du Tertiaire d'Angola comprenaient: 1) la révision critique des données concernant la Stratigraphie des bassins du Congo, du Cuanza et sa suite méridionale ou bassin de Benguela, et de Moçâmedes; 2) l'étude des reptiles; 3) *id.* des poissons; et 4) un essai de synthèse. Des résultats ont été publiés (ANTUNES, 1961, 1962, 1963, 1969-1970, 1970, 1972a, 1972b), surtout dans un mémoire (ANTUNES, 1964) consacré aux points 1) et 2). Un autre devrait suivre, sur les deux derniers thèmes.

Toutefois, les circonstances ne nous ont pas permis d'accomplir une si lourde tâche, d'autant plus que des données nouvelles se sont accumulées entretemps. Ceci nous a fait renoncer au projet initial au profit de quelques notes, dont voici la première (une version abrégée ayant été publiée, ANTUNES, 1977).

*
* *

Aux environs de Farol das Lagostas, sur la côte au NE de Luanda, il y a des affleurements très importants pour l'étude du Néogène du bassin du Cuanza. Ces formations ont livré des faunes de poissons dont la plus moderne provient des tuffeaux calcaires du sommet de la série néogène locale, ou Néogène III (ANTUNES, 1964, pp. 66-75, 213-214). De très nombreuses dents, etc. y ont été recueillies en place ou remaniées dans des dépôts quaternaires susjacents.

Quelques données sur les Poissons furent présentées par CASIER (*in* DARTEVELLE et CASIER, 1959), et par d'autres auteurs. En ce qui concerne l'âge, que nous avons discuté (*loc. cit.*), notre conclusion fondamentale est que la faune de Farol das Lagostas est pliocène. Par contre, pour la plupart des géologues les dépôts en cause appartenaient à la «formation de Luanda», rapportée au Burdigalien.

La datation que nous avons alors adoptée, révolution-

naire pour l'époque, fut contestée, admise avec réserve ou ignorée dans les années suivantes. Cependant de nouveaux éléments sont venus corroborer nos points de vue, et nous font reprendre la question.

On profite également de l'occasion pour considérer ici une faunule semblable, représentée aux environs de Baía Farta, au Sud de Benguela, dans les couches supérieures du Néogène (ANTUNES, 1964, p. 85, 215).

I — FAUNE DU NÉOGÈNE SUPÉRIEUR DE FAROL DAS LAGOSTAS ET BAÍA FARTA

Le matériel en étude provient de nos récoltes en 1960, 1961 et 1963 aux environs de Farol das Lagostas, notamment à «Cemitério dos Ossos» (NETO et ANTUNES, 1961; ANTUNES, 1964, *loc. cit.*). En outre, nous avons pu observer la collection des Serviços de Geologia e Minas de Angola, à Luanda. Quelques exemplaires nous ont été donnés en 1967 à l'usine à ciment SECIL en provenance des niveaux supérieurs du Néogène exploités près de Farol das Lagostas.

D'autre part, les spécimens récoltés à Cemitério dos Ossos, dégagés par l'érosion karstique et mélangés avec des sédiments et des fossiles continentaux quaternaires, sont souvent très corrodés et revêtus de croûtes ferrugineuses. Tout le matériel provient de récoltes en surface; faute de lavage-tamissage, la «petite faune» demeure presque inconnue. Cette circonstance ne nous permet pas d'obtenir qu'une fort incomplète vue d'ensemble de la faune ichthyologique, d'autant plus que l'on ne possède pas d'otolithes de Téléostéens.

Classe — **CHONDRICHTHYES**

Sous-Classe — **SELACHII**

Super-Ordre — **PLEUROTREMATA**

Ordre — **LAMNIFORMES**

Famille — **Lamnidae**

Genre — **PROCARCHARODON** CASIER, 1960

(Espèce-type: *Carcharodon angustidens* AGASSIZ, 1843)

PROCARCHARODON MEGALODON (AGASSIZ, 1843)

(Pl. 1, figs. 12-13)

Liste de références et synonymes concernant le Néogène de l'Angola:

- (Sic) *Carcharodon myalodon*, in DOUVILLÉ, 1932, p. 191: Miocène d'Angola, sans plus de détails, déterminations de J. PIVETEAU.
- Carcharodon Rondeleti*, in DOUVILLÉ, *ibid.*: *idem*.
- Carcharodon megalodon* L. Agassiz, in PIVETEAU, 1933, pp. 69-70, pl. I, fig. 1: région de Luanda, gisement non indiqué.
- Carcharodon* cf. *Rondeleti* Müller et Henle, in PIVETEAU, *id.*, p. 70, pl. I, figs. 2-4: région de Luanda, gisement non indiqué.
- Carcharodon* sp., «probablement *C. megalodon* L. Agassiz», in DARTEVELLE et CASIER, 1941, pp. 104-106: cité par erreur pour S. Nicolau (bassin de Moçâmedes), car il n'y a pas de terrains tertiaires dans cette région, exemplaire provenant tout probablement d'un autre gisement: cité pour Luanda d'après Piveteau: montrent que les dents de *C. cf. rondeleti* décrits par cet auteur sont également de *C. megalodon*.
- Carcharodon* sp., «probablement *C. megalodon* L. Agassiz», in DARTEVELLE, 1942, p. 186: S. Nicolau (même erreur).
- Carcharodon megalodon* L. Agassiz, in DARTEVELLE et CASIER, 1943, p. 146: Luanda (d'après Piveteau), Malembo, S. Nicolau (même erreur).
- Carcharodon megalodon*, in DARTEVELLE et CASIER, 1946, p. 89: Luanda, ne confirment pas la citation pour Malembo.
- Carcharodon megalodon*, in DARTEVELLE, 1952, p. 59 (S. Nicolau, même erreur), p. 64 (Damba do Curoca et vallées tributaires).
- (Sic) *Carcharodon megalodon* L. Agassiz, in ANDRADE et ANDRADE, 1954, p. 99: falaise de Farol das Lagostas (bassin du Cuanza).
- (Sic) *Carcharodon* cf. *rondeleti* Muller e Henhe, in ANDRADE et ANDRADE, *ibid.*: même localité.
- (Sic) *Carcharodon megalodon* L. Agassiz, in ANDRADE et ANDRADE, 1955, p. 40: même localité. Il s'agit du même travail publié dans une autre revue.
- (Sic) *Carcharodon* cf. *rondeleti* Muller e Henhe, in ANDRADE et ANDRADE, 1955, p. 40: *id.*
- Carcharodon megalodon*, in CASIER, 1957, pp. 283-285: Farol das Lagostas, S. Nicolau (même erreur), Damba do Curoca.
- Carcharodon megalodon* L. Agassiz, in ANDRADE et ANDRADE, 1957, pp. 99, 111, 113, 115, 148, 153, 154, 158, 170: citations des auteurs précédents pour les gisements déjà cités.
- Carcharodon megalodon* L. Agassiz, in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 305, 308, 378, 400, 401, 406-407, 422, 428, pl. XXVIII, figs. 1-3, pl. XXIX: tous les gisements connus à l'époque, Malembo (p. 400), Farol das Lagostas, Luanda, S. Nicolau (même erreur), Damba do Curoca, près de Porto Alexandre (bassin de Moçâmedes). Chapitre rédigé par E. Casier après le décès d'E. Darteville.
- (Sic) *Charcharodon megalodon* Charlesworth, in NETO, 1960, p. 93: région Benguela-Cuio (bassin de Benguela).
- Carcharodon megalodon* Charlesworth, in NETO, 1961a, p. 8: falaise de Farol das Lagostas.
- (Sic) *Carcharodon megalodon* Charlesworth, in NETO, 1961b, p. 75: bassin de Benguela, sans localisation détaillée.
- Carcharodon megalodon* L. Agassiz, in ANTUNES, 1961, p. 12: «Cimetério dos Ossos», près de Farol das Lagostas.
- (Sic) *Carcharodon megalodon* L. Agassiz, in CARVALHO, 1961, pp. 83, 87, 89: l'auteur discute la citation de cette espèce pour S. Nicolau; plus loin, et en employant le nom correct (pp. 110-112, 133), l'auteur admet que la dent identifiée par Darteville et Casier ne provient pas des formations de S. Nicolau, et n'a aucun intérêt stratigraphique: il fait mention de la présence de l'espèce dans la vallée (Damba) du Curoca, d'après Darteville.
- Carcharodon megalodon* L. Agassiz, in SILVA, 1961, pp. 75-77, 80-81, est. I, figs. 1-2, est. II, figs. 4-5, pl. III, fig. 12: Farol das Lagostas.

Carcharodon megalodon L. Agassiz, in SILVA et SOARES, 1961, pp. 724-726, est. I, figs. 1-4, est. II, fig. 1: Farol das Lagostas (étude des poissons par G. H. da Silva sur le même matériel, cf. SILVA, 1961).

Procarcharodon megalodon (L. Agassiz), in ANTUNES, 1963, pp. 47, 53: Farol das Lagostas.

Procarcharodon megalodon (Ag.) in ANTUNES, 1964, pp. 68-69, 73-74, 83, 85, 111, 113, 118, 119-120: Farol das Lagostas (falaise, Cemitério dos Ossos, SECIL), station de pompage de la compagnie Petrangol, région de Luanda, bassin de Benguela, bassin de Moçâmedes (Damba do Matere, Damba do Curoca, etc.).

Procarcharodon megalodon, in ANTUNES, 1970, p. 138: Farol das Lagostas, environs de Baía Farta (bassin de Benguela): texte élaboré en 1964.

Rien à ajouter quant aux caractères de cette espèce. Notons cependant la taille énorme de nombreuses dents des couches supérieures de Farol das Lagostas, excédant celle des plus grandes dents recueillies dans le Miocène supérieur de Lisbonne. Casier a noté à ce propos (DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 305) que l'espèce est représentée à Farol das Lagostas par une série de dents dont l'une est presque de la taille maxima observée chez les exemplaires de la fin du Miocène ou du Pliocène. En fait il ne s'agit pas d'un cas isolé, car plusieurs pièces peuvent être comptées parmi les plus grandes que l'on connaisse. Cette taille spectaculaire est propre au Miocène supérieur et surtout au Pliocène, et excède celle des dents du Miocène inférieur et moyen (cf., par ex., LERICHE, 1957, p. 34).

P. megalodon est fréquent dans les gisements en cause, mais le nombre considérable de dents en collection peut donner une image exagérée de sa fréquence relativement à celle d'autres espèces, notamment *C. carcharias*. C'est plutôt la conséquence de récoltes déficientes favorisant surtout les exemplaires de plus grosse taille.

Genre — *CARCHARODON* L. AGASSIZ, 1838

(Espèce-type: *Squalus carcharias* LIN., 1758)

CARCHARODON CARCHARIAS (LIN., 1758)
(= *Carcharias rondeleti* BORY DE ST. VINCENT, 1829: = *Carcharodon rondeleti* MÜLLER et HENLE, 1841)

(Pl. 1, figs. 1-10; Pl. 2, figs. 1-2)

Liste:

- Carcharodon rondeleti* Müller et Henle, in ANTUNES, 1962, p. 377: région de Farol das Lagostas.
- Carcharodon carcharias* (Lin.), in ANTUNES, 1963, pp. 48 et suivantes, pl. I, figs. 1-2: «Cimetério dos Ossos», près de Farol das Lagostas.
- Carcharodon carcharias* (Lin.), in ANTUNES, 1964, pp. 68, 74-75 (région de Farol das Lagostas), p. 85 (bassin de Benguela, couches supérieures).
- Carcharodon carcharias*, in ANTUNES, 1970, p. 138: Farol das Lagostas et environs de Baía Farta (bassin de Benguela).
- Non *Carcharodon* cf. *Rondeleti* Müller et Henle, in PIVETEAU, 1933, p. 70, pl. I, figs. 2-4 — voir liste à propos de *Procarcharodon megalodon*.

L'une des espèces les plus caractéristiques du sommet du Néogène de Farol das Lagostas est *Carcharodon carcharias*, le requin blanc encore survivant. Du point de vue de la description, rien à ajouter (voir LERICHE, 1910, pp. 287-289, fig. 89; 1926, pp. 422-424, pl. XXIII, figs. 9-12, pl. XXIV; 1942, pp. 77-78, pl. VI, figs. 2-5; et BIGELOW et SCHROEDER, 1948, pp. 134-145, figs. 20-22).

Les dents de *C. carcharias* sont fréquentes, plus que celles de *P. megalodon* si l'on en juge d'après les tableaux exposés à Luanda au Musée des Serviços de Geologia e Minas. Le contrôle de la détermination de telles dents fût assuré aussi par comparaison avec un spécimen moderne de *C. carcharias* (coll. Labo. Anatomie Comparée du Muséum, Paris), et 4 dents d'un mâle de 4,2 m de longueur pêché à Vila Franca do Campo, S. Miguel, Azores (Museu do Mar, Cascais, coll. Francisco Reiner). Nous en avons 11 contre 15 de *P. megalodon* en provenance de «Cemitério dos Ossos», mais, on l'a dit, il s'agit de récoltes défectueuses qui ont favorisé cette dernière espèce dont les dents sont plus grosses. Il est légitime de conclure que la fréquence de *C. carcharias* y est au moins du même ordre de grandeur.

L'espèce en cause n'a pas été détectée dans les niveaux moins élevés du Néogène, soit de la région de Farol das Lagostas (falaise, «Cemitério dos Ossos», SECIL) soit d'autres bassins (Congo, Benguela, Moçâmedes). On la connaît cependant au sommet de la série néogène du bassin de Benguela, près de Baía Farta, dans une position stratigraphique analogue à celle des gisements déjà cités du bassin du Cuanza: on y trouve associés également d'énormes *P. megalodon* (ANTUNES, 1964, pp. 83-85, 215), ainsi que de très gros *Hemipristis*, notamment. Ces faits, très significatifs du point de vue chronostratigraphique, seront discutés plus loin.

Genre — *ISURUS* RAFINESQUE, 1810

(Espèce-type: *Isurus oxyrinchus* RAF., 1810)

ISURUS cf. *OXYRINCHUS* RAF., 1810

(Pl. 2, figs. 3-11)

Liste:

- Oxyrhina desori*, in DARTEVELLE, 1935, p. 715: Malembo.
Oxyrhina desori (L. Agassiz) Sismonda, in DARTEVELLE et CASIER, 1943, pp. 140-142, pl. X, figs. 16-18, 23: Malembo (autres pièces des figs. 19-22, pl. X, proviennent de Bololo, République du Zaïre).
Oxyrhina desori, in CASIER, 1957, p. 282: Malembo.
Oxyrhina desori (Ag.) Sism., in ANDRADE et ANDRADE, 1957, pp. 104, 148: Malembo.
Oxyrhina desori (L. Agassiz) Sismonda, in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 299-300, 375, 399, 400, 404: Malembo.
Oxyrhina hastalis, in ANTUNES, 1964, p. 73: Miocène (inférieur?) de la station de pompage de Petrangol, près Luanda, bassin du Cuanza.
Oxyrhina cf. *hastalis* Ag., in ANTUNES, *id.*, p. 83: Miocène du bassin de Benguela.
Oxyrhina sp., in ANTUNES, *id.*, p. 83: *id.*

Oxyrhina hastalis Ag., in ANTUNES, *id.*, p. 118: Miocène de Damba do Curoca, près de Porto Alexandre, bassin de Moçâmedes.

Jusqu'à présent, le seul *Isurus* connu à Farol das Lagostas était *I. benedeni*, cité par Casier (DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 401, 404-405). On y reviendra à la suite. Cependant nous possédons un lot de 14 dents d'*Isurus* ayant appartenu à des sujets de taille petite à moyenne: aucun caractère ne permet de les distinguer des dents de position comparable de quelques *Isurus oxyrinchus* modernes. Bien qu'il soit traditionnel de rapporter à *Isurus desori* (AGASSIZ, 1844) des dents d'âge néogène de forme et taille semblables, nous estimons que leur distinction n'est pas nette du tout. Certains auteurs l'ont noté sans oser davantage; dans un autre travail (ANTUNES et JONET, 1969-1970, pp. 138-139) nous avons discuté le problème pour conclure que la distinction demande un nombre considérable de spécimens, tout en restant problématique ... à moins de faire appel au faux critère de déterminer les pièces après connaissance au préalable de leur âge géologique. En somme, d'après les dents *I. desori* ne se distingue pas d'*I. oxyrinchus*, espèce à laquelle on peut rapporter aisément la plupart de nos pièces.

Une autre dent, nous l'avons conservée avec la gangue, tuffeau calcaire très altéré, pour mettre en évidence le processus de dégagement en cours, avec forte corrosion, conduisant aux fossiles remaniés dans des dépôts continentaux quaternaires superficiels. Cette pièce correspond bien aux dents semblables que les auteurs ont si souvent rapportées à *I. hastalis* (cf., par ex., CAPPETTA, 1970, pl. 5, fig. 3) (1). Ceci soulève encore le problème de la validité d'*I. hastalis* en tant qu'une espèce distincte, déjà discuté ailleurs (ANTUNES et JONET, 1969-1970, pp. 140-142). Malgré des opinions différentes, peut-être conditionnées encore par l'influence de LERICHE (1926, 1927, etc.), nous pensons que la distinction se base en des critères subjectifs accordant plus de poids aux dents de grande taille (à rapporter davantage à «*I. hastalis*»). Des travaux récents n'ont pas répondu aux questions que nous avons soulevées alors (ANTUNES et JONET, *loc. cit.*); ainsi, par exemple, CAPPETTA (1970, pp. 18-19, pl. 5, figs. 1-13) fait mention de *I. hastalis* sur la base de dents dont la plupart, au moins, ne se distinguent pas d'autres de *I. oxyrinchus* actuels. À la rigueur seules les pièces des figs. 1 et 2 pourraient «défendre les couleurs» d'*I. hastalis*, et encore si l'on pouvait les distinguer des grosses dents d'*I. oxyrinchus*. Par contre, CAPPETTA (*id.*, pp. 19-20) n'a pas pu citer *I. desori* (d'ailleurs non distinct d'*I. oxyrinchus*) que sur la base fragile d'une seule dent mutilée (pl. 2, fig. 17). La prudence dont l'auteur fait état (p. 20) est très juste, car la séparation demeure fort problématique et alléatoire.

(1) Casier (in DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 422) avait noté l'absence de *Oxyrhina hastalis*.

ISURUS BENEDENI (LE HON, 1871)

(Pl. 2, figs. 12-13)

Liste:

- Oxyrhina benedeni*, in CASIER, 1957, pp. 283-285: Farol das Lagostas.
Oxyrhina benedeni Le Hon, in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 300-301, 307, 378, 401, 404-405, pl. XXVIII, fig. 2: Farol das Lagostas.
(Sic) *Isurus benedini* Le Hon, in NETO, 1960, p. 93: région de Benguela-Cuio, bassin de Benguela (détermination à confirmer).
Oxyrhina benedeni Le Hon, in ANTUNES, 1961, p. 12: Farol das Lagostas et Cemitério dos Ossos.
Isurus benedeni Le Hon, in NETO, 1961b, p. 75: bassin de Benguela, sans localisation exacte.
Oxyrhina benedeni Le Hon, in SILVA, 1961, pp. 75, 77, 80-82, est. II, figs. 6-7: Farol das Lagostas, falaise.
Oxyrhina benedeni Le Hon, in SILVA et SOARES, 1961, pp. 724, 727, est. II, figs. 3-4: Farol das Lagostas, falaise (même matériel déjà décrit par SILVA, 1961).
Oxyrhina benedeni Le Hon, in ANTUNES, 1963, pp. 49, 53: Farol das Lagostas.

C'est à titre strictement provisoire que nous acceptons *I. benedeni* comme une espèce distincte. Elle a été fondée sur des dents trapues, à couronne courbe et épaisse, racine épaisse et proéminente du côté interne, taille plutôt grande, bien plus rares dans les gisements que les dents d'*Isurus*

dence en résultat de comparaisons avec du matériel moderne, notamment le fait qu'il y a des dents du type «*benedeni*» dans des sujets actuels d'*I. oxyrinchus*: la comparaison entre les figs. 179-181 de LERICHE (1926, p. 398) avec la fig. 19A de BIGELOW et SCHROEDER (1948, p. 126) montre que la 3^e dent supérieure est bien du type «*benedeni*».

Il faut également tenir compte des difficultés de la classification des Sélaciens fossiles sur la base des dents (cf. ANTUNES, 1972a). CAPPETTA (1970, p. 13) rappelle également «la profusion des 'espèces fossiles' ne correspondant souvent qu'à des morphotypes qui n'ont rien à voir avec des espèces biologiques». En outre, il y a de fortes variations individuelles, ceci étant très évident dans la denture d'*I. oxyrinchus* (comparer les figs. 19A et 19B de BIGELOW et SCHROEDER, *loc. cit.*, ou ANTUNES et JONET, 1969-1970, pl. V, figs. 12-13). Toutefois les comparaisons entre les grosses dents fossiles et des spécimens actuels se heurte à la presque absence en collection des *I. oxyrinchus* de très grande taille (rares dans nos mers surexploitées, plus rarement pêchés, encore plus rarement conservés à cause de leur grand poids et volume, conservation difficile et coûteuse).

En conclusion, nous estimons comme la plus probable l'interprétation suivante:

I. oxyrinchus (dont «*I. desori*» ne se distingue pas), une vraie espèce au sens zoologique du terme

comprend

«*I. hastalis*», correspondant à la plupart des dents des individus de grande taille de la même sp. zoologique

comprend également

«*I. benedeni*», quelques dents à position particulière (d'où leur relative rareté), sujets très gros ou non, même sp. zoologique

comprend aussi

attribuables à «*I. hastalis*» ou à «*I. desori*». Ceci se vérifie notamment dans des gisements riches comme ceux de l'Oligocène et du Néogène de la Belgique (LERICHE, 1910, 1926). Ces faits suggèrent que «*I. benedeni*» ne signifie plus qu'un type particulier, moins commun, de dents appartenant à la denture des mêmes animaux porteurs de dents du type «*I. hastalis*», ou (à taille moindre) du type «*I. desori*». La croissance successive des *Isurus* à partir de l'Oligocène expliquerait l'absence initiale de «*hastalis*» tandis qu'il y avait déjà des «*benedeni*»; ces deux types coexistent au Miocène (ensemble avec *desori*, non distinct d'*oxyrinchus*), et atteignent de très grandes tailles, surtout au Pliocène. À l'augmentation vérifiée chez «*hastalis*» correspond une augmentation parallèle chez «*benedeni*». D'ailleurs, la parenté étroite entre «*hastalis*» et «*benedeni*» avait été soulignée par CASIER (1957, p. 285).

Cependant, d'autres arguments peuvent être mis en évi-

En somme, à Farol das Lagostas — niveaux supérieurs — il y a de rares dents du type «*I. benedeni*» atteignant une très forte taille. Ce n'est pas sûr qu'elles représentent une espèce distincte de l'*I. cf. oxyrinchus*, c'est probablement le contraire.

Famille — **Odontaspidae**

Genre — **ODONTASPIS** AGASSIZ, 1838 (2)

(Espèce-type: *Squalus ferox* RISSO, 1810)

(2) D'après BIGELOW et SCHROEDER (1948, p. 98), l'Opinion 47 de la Commission Internationale de Nomenclature Zoologique confirme *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810, comme espèce-type de *Carcharias* Rafinesque, 1810; il doit ainsi remplacer *Odontaspis* Agassiz. Cette opinion est contestée par la généralité des auteurs plus récents car le nom générique *Carcharias* «prête à de telles confusions qu'il devrait disparaître de la nomenclature» (ARAMBOURG, 1952, p. 58).

ODONTASPIS TAURUS (RAFINESQUE. 1810)

(Pl. 2, figs. 16-25)

Liste:

(Partim) *Odontaspis* cf. *acutissima*, Agassiz, in PIVETEAU, 1933, p. 69, pl. II, fig. 24 (les dents des figs. 22, 23 et 25, attribuées à la même forme, appartiennent à *Hemipristis serra*): Luanda, gisement non indiqué.

Odontaspis cf. *acutissima* L. Agassiz, in DARTEVELLE et CASIER, 1941, p. 104: Luanda (référence au matériel étudié par Piveteau).

Odontaspis acutissima, in DARTEVELLE, 1935, p. 715: Malembo, Cabinda.

Odontaspis (*Synodontaspis*) *acutissima* L. Agassiz, in DARTEVELLE et CASIER, 1943, pp. 122-123, pl. V, figs. 33-36: Malembo, rivière Sapho, Beta m'Bembe et Matumbo, gisements situés dans l'enclave de Cabinda.

Odontaspis acutissima, in CASIER, 1957, p. 282 (Malembo, rivière Sapho, Matumbo, Beta m'Bembe), p. 283 (Farol das Lagostas), p. 284 (Morro do Pinda, près de Porto Alexandre, bassin de Moçâmedes: toutefois il peut s'agir d'une sp. différente, voir le texte qui suit).

Odontaspis cf. *acutissima* Agassiz, in ANDRADE et ANDRADE, 1957, pp. 99, 113, 148, 153, 154, 155, 170: citations des travaux précédents, mêmes gisements, quelquefois comme *Odontaspis* (*Synodontaspis*) *acutissima*.

Odontaspis (*Synodontaspis*) *acutissima* (L. Agassiz), in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 291, 293, 375, 378, 399, 400-401, 404-405, 427, pl. XXV, figs. 2-4, 9, pl. XXX, figs. 8-9, 12: mêmes gisements déjà cités, avec les réserves que nous avons exprimées plus haut à propos de Morro do Pinda (probablement il s'agit d'une autre sp.): en outre, l'espèce est citée pour la tranchée du C. F. Moçâmedes-Sá da Bandeira au km 18.600, près de Giraul, mais il s'agit évidemment d'une erreur de détermination ou de localisation (dans la région en cause le Tertiaire n'est représenté que par des formations paléocènes et éocènes).

Odontaspis acutissima, in VALE, 1960, p. 34: gisements de Cabinda.

Odontaspis acutissima (L. Agassiz), in ANTUNES, 1961, p. 12: «Cemitério dos Ossos», près de Farol das Lagostas.

Odontaspis (*Synodontaspis*) *acutissima* Agassiz, in CARVALHO, 1961, pp. 113, 133: citation du matériel récolté par Darteville à Morro do Pinda, Porto Alexandre.

Odontaspis acutissima Agassiz, in SILVA, 1961, pp. 75-76, 80, est. II, figs. 8-10: Farol das Lagostas.

Odontaspis acutissima Agassiz, in SILVA et SOARES, 1961, pp. 724, 726, est. II, figs. 5-7: Farol das Lagostas (même matériel, cf. SILVA, 1961).

Odontaspis acutissima L. Agassiz, in ANTUNES, 1963, pp. 47, 49, 53: Farol das Lagostas.

Odontaspis acutissima Ag., in ANTUNES, 1964, pp. 75, 83, 118: région de Farol das Lagostas, Miocène du bassin de Benguela et du bassin de Moçâmedes (environs de Porto Alexandre, notamment Damba do Curoca: probablement il s'agit d'une autre sp.).

Comme nous l'avons noté dès 1963 (p. 49), les dents d'*Odontaspis* abondent dans les gisements des environs de Farol das Lagostas, et ne se distinguent en rien de celles de spécimens modernes d'*O. taurus*. Nous estimons actuellement qu'il ne faut plus conserver la dénomination *O. acutissima* pour ces dents, au contraire de notre opinion précédente (ANTUNES, 1964, p. 75). Une autre remarque concerne la striation de la face interne, qui est très constante et nette sur les nombreuses dents observées, même sur des latérales. Ce caractère se retrouve sur d'autres dents des niveaux miocènes de la région, mais,

par contre, les pièces du Miocène méridional (Porto Alexandre, etc.) sont toutes dépourvues de stries dans la face interne de la couronne et appartiennent à une espèce différente.

Genre — *MITSUKURINA* JORDAN, 1898 (*Scapanorhynchus*, auct., partim)

(Espèce-type: *Mitsukurina owstoni* JORDAN, 1898)

MITSUKURINA sp.

(Pl. 2, fig. 14; voir également, pl. 2, fig. 15)

Pas de liste, cité pour la première fois.

Les *Mitsukurina* sont des Odontaspidés à museau très allongé et aplati, caudale à lobe dorsal très long, adaptés à la vie en profondeur. Une seule espèce actuelle semble valable, *M. owstoni*, dont de rares spécimens ont été capturés au large du Japon, du Portugal (d'où provient le type d'*Odontaspis nasutus*, décrit en 1904 par D. Carlos de Bragança), et de la côte atlantique française (QUÉRO, 1972), notamment.

Ces animaux ont souvent été inclus dans le genre *Scapanorhynchus*, défini sur la base de magnifiques exemplaires du Crétacé supérieur du Liban, et très commun au Néocétacé. En effet, les ressemblances sont remarquables en ce qui concerne la forme du corps et la denture. SIGNEUX (1949) a montré toutefois qu'il y avait des différences entre les fossiles du Crétacé et le matériel moderne justifiant leur séparation en deux genres distincts. C'est pourquoi nous avons rapporté à *Mitsukurina* une seule dent recueillie par nous à «Cemitério dos Ossos». Elle montre très bien les caractères essentiels du genre, comme nous l'avons vérifié sur la denture d'un spécimen actuel appartenant au Museu Bocage, Lisboa, et sur 20 dents de Bonpas, Vaucluse (Helvétien inférieur), offertes par M. J. C. Ledoux du Musée Requien, Avignon, appartenant à *Scapanorhynchus lineatus* (Probst) mais à rapporter également à *Mitsukurina*:

— couronne très effilée, à tranchants descendant jusqu'à la base;

— face interne très arrondie, sans l'aplatissement (ou presque facette) habituel chez la plupart des *Odontaspis*, avec des plis très accentués dès la base et presque jusqu'à la pointe, ces plis étant bien plus nets en comparaison avec *Odontaspis taurus*;

— une seule paire de denticules latérales, peu développées ou vertigiales, souvent absentes surtout sur les dents antérieures;

— racine à branches plus aplaties, surtout chez les dents latérales.

La pièce en étude appartiendrait-elle à un jeune *Odontaspis*? Nous avons vérifié cette hypothèse avec autant plus de soin que l'association avec de nombreuses dents

d'*Odontaspis* la rendait vraisemblable. Cependant, et compte-tenu des caractères invoqués plus haut, l'attribution à *Mitsukurina* nous paraît correcte, même s'il n'est question que d'une seule dent. Par contre, nous estimons que la détermination de l'espèce ne peut pas être faite.

Autant que nous le sachions, *Mitsukurina* (y compris les «*Scapanorhynchus*» du Néogène) était inconnu dans le Tertiaire d'Afrique. Sa présence dans d'autres régions est généralement peu commune, ce qui est sûrement en rapport avec les mœurs de ces bêtes d'eaux profondes, dont les restes sont peu probables dans des dépôts à faciès plus ou moins littoral. Font exception quelques gisements du Midi de la France (CAPPETTA, 1975).

Famille — **Carcharhinidae**

Genre — **GALEOCERDO** MÜLLER et HENLE, 1837

(Espèce-type: *Squalus cuvier* LESUEUR, 1822 =
= *Squalus arcticus* FABER, 1829)

GALEOCERDO CUVIERI (LESUEUR, 1822) ⁽³⁾

(Pl. 2, figs. 26-44)

Liste:

- Galeocerdo praecursor*, in CASIER, 1957, pp. 283-284: Farol das Lagostas, tuffeau à *Operculina* cfr. *complanata*, nom seulement (l'auteur considère *G. praecursor* comme une forme très évoluée).
Galeocerdo praecursor nov. sp., in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 311, 378, 406-407, 428, pl. XXI, fig. 9: Farol das Lagostas (description par E. Casier après le décès de Darteville).
Galeocerdo praecursor Darteville et Casier, in ANTUNES, 1961, p. 12: «Cemitério dos Ossos», près de Farol das Lagostas.
Galeocerdo aduncus Agassiz, in SILVA, 1961, pp. 75, 78, 80, est. I, fig. 3: Farol das Lagostas.
Galeocerdo aduncus Agassiz, in SILVA et SOARES, 1961, pp. 724-727, est. II, fig. 2: Farol das Lagostas (même matériel, cf. SILVA, 1961).
Galeocerdo arcticus (Faber), in ANTUNES, 1963, pp. 50, 53, pl. I et II: «Cemitério dos Ossos», près de Farol das Lagostas.
Galeocerdo arcticus (Faber), in ANTUNES, 1964, pp. 65, 74-75, 214: Farol das Lagostas.
Galeocerdo arcticus, in ANTUNES, 1970, p. 138: Farol das Lagostas (texte élaboré en 1964).
Galeocerdo cuvieri (Lesueur), in ANTUNES et JONET, 1969-1970, pp. 165-167, 228; p. 166, référence à Farol das Lagostas.
Galeocerdo cuvieri (Lesueur), in ANTUNES, 1972b, pl. II, figs. 13-13', explication de la même planche: «Cemitério dos Ossos», Farol das Lagostas.

Une dent de Farol das Lagostas a été rapportée par SILVA (1961) à l'espèce miocène commune, *G. aduncus* Agassiz. Par contre, Casier (in DARTEVELLE et CASIER, 1959), bien qu'admettant à la suite d'autres auteurs un âge miocène pour Farol das Lagostas — visité brièvement par E. Darteville en 1949 — n'a pas manqué de noter les caractères très évolués de la seule dent qu'il a pu étudier, le type de son *G. praecursor*.

⁽³⁾ Le restrictif spécifique originel est *cuvier*, employé comme tel par BIGELOW et SCHROEDER (1948, p. 266). Il semble pourtant préférable que, en raison de la déclinaison d'un mot latinisé, l'on doit préférer *cuvieri*.

En fait, l'étude de quelques dents recueillies par nous à «Cemitério dos Ossos» nous a permis de conclure à l'impossibilité de les distinguer de leurs homologues de l'espèce actuelle, *G. cuvieri* (ANTUNES, 1963, p. 50); *G. praecursor* en est donc un synonyme. Ayant obtenu depuis un certain nombre de pièces à «Cemitério dos Ossos» et dans la carrière SECIL, notre conclusion demeure valable. Ceci constitue un argument de plus pour mettre en évidence l'âge assez récent de la faune, à la ressemblance de ce que LERICHE (1942, p. 88) a admis à propos de la présence de *G. cuvieri* dans les «Ashley Phosphate beds» de la Caroline du Sud.

La taille atteinte par les *Galeocerdo* de Farol das Lagostas dépasse nettement le maximum des représentants miocènes du même genre: nous avons figuré (ANTUNES, 1972b, pl. II) une série de dents éocènes, ?oligocène, miocènes (dont quelques-unes choisies parmi les plus grosses) et pliocène de «Cemitério dos Ossos», permettant de se rendre compte de l'augmentation de taille.

Genre — **HEMIPRISTIS** AGASSIZ, 1843

(Espèce-type: *Hemipristis serra* AGASSIZ, 1843)

HEMIPRISTIS SERRA (AGASSIZ, 1843)

(Pl. 3, figs. 45-60)

Liste:

- Hemipristis serra* Agassiz, in PIVETEAU, 1933, pp. 66-67, pl. II, figs. 4-13; Luanda, gisement non indiqué.
(Partim) *Odontaspis* cf. *acutissima* Agassiz, in PIVETEAU, p. 69, pl. II, figs. 22, 23 et 25 (la dent de la fig. 24 appartient bien à *Odontaspis*); Luanda.
Hemipristis serra Ag., in DARTEVELLE, 1934, p. 257; Malembo.
Hemipristis serra Ag., in DARTEVELLE, 1935, p. 715; Malembo.
Hemipristis serra Ag., in DARTEVELLE et CASIER, 1941, p. 104; Luanda.
Hemipristis serra Ag., in DARTEVELLE et CASIER, 1943, p. 149, pl. XII, figs. 1-20; Malembo, Luanda.
Hemipristis serra, in DARTEVELLE, 1952, p. 37; Quinzau, bassin du Congo (au Sud du fleuve).
Hemipristis serra Agassiz, in ANDRADE et ANDRADE, 1954, p. 99; Farol das Lagostas, falaise.
Hemipristis serra Agassiz, in ANDRADE et ANDRADE, 1955, p. 40; même note, 1954.
Hemipristis serra, in CASIER, 1957, pp. 282-285; Quinzau, Farol das Lagostas, Malembo.
Hemipristis serra Agassiz, in ANDRADE et ANDRADE, 1957, pp. 99, 103, 104, 113, 148, 153, 170; gisements cités par les auteurs précédents.
Hemipristis serra Agassiz, in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 268, 311-312, 376, 378, 399, 400-401, 406-407, 422, 428, pl. XXXI, figs. 1-5; Malembo, Quinzau, Luanda, Farol das Lagostas.
Hemipristis serra Agassiz, in NETO, 1960, p. 93; Miocène de la région Benguela-Cuio, bassin de Benguela.
Hemipristis serra, in VALE, 1960, p. 34; gisements de Cabinda.
Hemipristis serra Agassiz, in NETO, 1961a, p. 8; falaise de Farol das Lagostas.
Hemipristis serra Agassiz, in NETO, 1961b, p. 75; bassin de Benguela, gisement non indiqué.
Hemipristis serra Agassiz, in ANTUNES, 1961, p. 12; «Cemitério dos Ossos», près de Farol das Lagostas.
Hemipristis serra Agassiz, in SILVA, 1961, pp. 75, 77-78, 80, est. II, fig. 11, est. III, figs. 16-17; Farol das Lagostas.

Hemipristis serra Agassiz, in SILVA et SOARES, 1961, pp. 724-725. 727, est. III, figs. 3-5; Farol das Lagostas (même matériel, cf. SILVA, 1961).
Hemipristis serra Agassiz, in ANTUNES, 1963, pp. 47, 53; Farol das Lagostas.
Hemipristis serra Agassiz, in ANTUNES, 1964, pp. 68, 74, 85, 111, 113, 118, 214; bassins du Cuanza, de Benguela et de Moçâmedes.

La seule espèce néogène connue, *H. serra*, se raréfie beaucoup dès le Miocène supérieur, pour pratiquement disparaître après le Pliocène (ANTUNES et JONET, 1969-1970, p. 168). Au Pliocène, elle atteint de très fortes tailles, ce qui d'ailleurs a justifié la distinction d'une variété *maxima* pour du matériel pliocène (ou pleistocène?) de Zanzibar (WHITE, 1927). On n'a pas noté de différences morphologiques de quelque importance. À Farol das Lagostas, est nette l'augmentation de la taille maximum, parallélisant ce qui arrive notamment avec *Galeocerdo*. Ceci est évident si l'on compare les spécimens en cause avec d'autres des niveaux miocènes de la même région (station de pompage de la Compagnie Petrangol, par ex.).

Les rapports avec l'espèce actuelle *H. elongatus* (Klunzinger) ne sont pas encore tout à fait clairs, en conséquence de la rareté des spécimens modernes, dont la denture n'a été figurée que rarement (LERICHE, 1938, figs. 3-4; FOURMANOIR, 1961, fig. 38). Toutefois, les arguments de LERICHE (*id.*, p. 18) pour distinguer les deux espèces du point de vue dentaire ne semblent pas très convaincants: les dents de *H. serra* auraient une forme moins élançée; couronne beaucoup plus large, surtout à la mâchoire supérieure; pointe moins haute, moins effilée, plus recourbée vers l'arrière; dimensions beaucoup plus grandes. Tous ces caractères peuvent ne traduire que des différences ontogéniques, comme il arrive chez tant d'autres sélaciens, d'autant plus que le rare matériel moderne disponible pour des comparaisons correspond à des sujets assez jeunes et de taille médiocre.

H. elongatus pourrait être seulement un descendant des *H. serra* du Néogène, cantonné aujourd'hui dans une aire fort réduite en conséquence du refroidissement des mers vérifié souvent au Quaternaire, car il s'agit d'animaux sténothermes d'eaux chaudes.

Genre — *GALEORHINUS* BLAINVILLE, 1816 (Présence possible mais non prouvée)

(Espèce-type: *Squalus galeus* LIN., 1758)

? *GALEORHINUS* sp.

Liste:

Non *Galeorhinus* sp., in DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 309, pl. XXX, fig. 19, p. 317, pl. XXX, fig. 20. (Voir *Paragaleus*).
Galeorhinus sp., in ANTUNES, 1961, p. 12; «Cemitério dos Ossos», près de Farol das Lagostas.
Galeorhinus cf. *galeus* (L.), in ANTUNES, 1963, pp. 50-51, 54; Farol das Lagostas.

Nous avons admis (1963) la présence du genre *Galeorhinus* sur la base d'une dent qui ne présente point de différences par rapport aux latérales de *G. galeus*, ce qui demeure vrai. À l'époque on ne tenait pas compte de *Paragaleus* dans la littérature paléontologique, ce qui n'est arrivé que plus tard (ANTUNES et JONET, 1969-1970, pp. 169-171; CAPPETTA, 1970, pp. 68-70). Or, il arrive que des dents latérales de *Galeorhinus galeus*, d'ailleurs très semblables sur les mâchoires supérieure et inférieure, peuvent se confondre avec les latérales supérieures de *Paragaleus pectoralis* (voir BIGELOW et SCHROEDER, 1948, p. 277, fig. 45).

Une deuxième dent incomplète de notre collection ne tranche pas non plus la question. En outre, la dent de Farol das Lagostas classée par Casier (DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 317, pl. XXX, figs. 20a-20b) comme *Galeorhinus* sp. ne paraît pas appartenir à ce genre, elle semble convenir à *Carcharhinus*.

Par contre, la présence de *Paragaleus* est incontestable, car la dent déterminée comme *Galeorhinus* sp. (DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 309, pl. XXX, fig. 19), à cuspside erecte flanquée de trop peu de denticules peu développées, correspond bien à celle de la 3^e file supérieure de *P. pectoralis* (cf. BIGELOW et SCHROEDER, *ibid.*) et ne se rapproche pas des Scyliorhinidae comme avait cru CASIER (*ibid.*).

La présence simultanée de *Galeorhinus* et *Paragaleus* est possible (ANTUNES et JONET, *loc. cit.*; CAPPETTA, *loc. cit.*). En conclusion, la présence de *Galeorhinus* à Farol das Lagostas reste à démontrer.

Genre — *PARAGALEUS* BUDKER, 1935

(Espèce-type: *P. gruvelli* BUDKER, 1935)

PARAGALEUS sp.

Liste:

Galeorhinus sp., in DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 309, pl. XXX, fig. 19; Farol das Lagostas.

Nous avons justifié plus haut l'identification de *Paragaleus*. Cependant une seule dent incomplète (et peut-être les deux dents mutilées que nous rapportons avec doute à *Galeorhinus* mais qui peuvent appartenir également à *Paragaleus*) est peu pour permettre une discussion valable au rang de l'espèce.

Le genre existait dans la région depuis le Miocène inférieur, comme il est attesté par une dent recueillie par nous à la station de pompage Petrangol. La rareté de ?*Galeorhinus* et *Paragaleus* en collection s'explique par l'insuffisance des récoltes.

Genre — *NEGAPRION* WHITLEY, 1939

(Espèce-type: *Aprionodon acutidens queenslandicus* WHITLEY, 1939)

NEGAPRION cf. *BREVIROSTRIS* (POEY, 1868)

(Pl. 3, figs. 61-72)

Liste:

Peut-être *Negaprion*, in ANTUNES, 1963, p. 51; Farol das Lagostas.

Aucune publication précédente ne fait mention de *Negaprion* pour le Néogène angolais, excepté le Miocène de Porto Alexandre (ANTUNES, 1964, p. 118). Pourtant le genre est assez bien représenté dans le Miocène du bassin du Cuanza (station de pompage de Petrangol), ainsi que dans les gisements plus modernes de Farol das Lagostas et SECIL. Il y atteint de fortes tailles, mais nous possédons des pièces aussi grosses de la station de pompage. Nulle part *Negaprion* n'est très fréquent, en tous cas beaucoup moins que *Carcharhinus*. Pour plus de détails, en général, voir ANTUNES et JONET (1969-1970, pp. 175-177). Les dents de Farol das Lagostas et SECIL ne se distinguent pas de leurs homologues de *N. brevirostris* actuel (cf. BIGELOW et SCHROEDER, 1948, p. 310, fig. 52C-G).

Genre — *SCOLIODON* MÜLLER et HENLE, 1837

(Espèce-type: *Carcharias (Scoliodon) laticaudus* MÜLLER et HENLE, 1837)

SCOLIODON sp.

Liste:

Scoliodon sp., in DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 317, pl. XXX, fig. 23; Farol das Lagostas.

Scoliodon sp., in ANTUNES, 1961, p. 12; Farol das Lagostas.

Scoliodon sp., in ANTUNES, 1963, p. 54; *idem*.

Scoliodon, in ANTUNES, 1964, p. 74; *idem*.

Nous avons cité *Scoliodon* sur la base du seul spécimen figuré (non décrit) par Darteville et Casier; il semble bien s'agir de *Scoliodon*, genre non représenté dans notre matériel de Farol das Lagostas, mais nous en avons quelques exemplaires du Miocène de la même région (station de pompage de Petrangol) ou du Sud d'Angola (environs de Porto Alexandre). Toutes ces dents sont voisines de celles de *S. taxandriae* Leriche, ou du *S. terraenovae* (Richardson) actuel. La distinction des espèces du genre *Scoliodon* sur la base des dents semble questionable.

Genre — *APRIONODON* GILL, 1861 (Présence douteuse)

(Espèce-type: *Carcharias (Aprion) isodon* MÜLLER et HENLE, 1841)

? *APRIONODON* sp.

Liste:

(?) *Aprionodon* sp., in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 378, 406-407; Farol das Lagostas, cité sans description ni figure.

(?) *Aprionodon* sp., in ANTUNES, 1961, p. 12; Farol das Lagostas.

(?) *Aprionodon lerichei* Dart. et Casier, in ANTUNES, 1963, p. 54; Farol das Lagostas.

(?) *Aprionodon* sp., in ANTUNES, 1963, p. 54; Farol das Lagostas.

(?) *Aprionodon*, in ANTUNES, 1964, p. 74; Farol das Lagostas.

Bien que nous ayons cité *Aprionodon* pour Farol das Lagostas, à la suite de Darteville et Casier, sa présence ne semble pas pouvoir être démontrée avec notre matériel, même si des dents appartenant vraisemblablement à ce genre (*Aprionodon lerichei* DARTEVELLE et CASIER, 1943) sont communes dans plusieurs gisements miocènes dès Cabinda jusqu'à Porto Alexandre. Certes, il y a à Farol das Lagostas quelques dents à cuspide svelte et sans crênelures qui se rapprochent d'*Aprionodon*, mais des confusions avec de jeunes *Negaprion* ne sont pourtant pas à exclure. Sont à craindre également des confusions avec quelques éléments de la denture inférieure de certains *Carcharhinus*, comme *C. maculipinnis*. Nous croyons qu'il faut attendre de nouvelles données pour qu'une opinion mieux fondée soit possible.

Genre — *HYPOPRION* MÜLLER et HENLE, 1841
(Présence douteuse)

(Espèce-type: *Carcharias (Hypoprion) maclovi* MÜLLER et HENLE, 1841)

? *HYPOPRION* sp.

Quelques pièces de Farol das Lagostas ont été rapportées à deux espèces nouvelles, *Hypoprion angolensis* et *H. lagostensis* (DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 316; respectivement pl. XXX, figs. 25-26 et pl. XXXI, fig. 28). En fait, s'il est douteux que ces espèces soient valables, il en est encore davantage en ce qui concerne l'attribution à *Hypoprion*. Les dents figurées de *H. angolensis* ne semblent guère distinctes de certaines dents supérieures des *Carcharhinus* à denture gracile, comme «*C. priscus*» et ses voisins actuels, par ex. *C. maculipinnis*. D'autre part, la seule dent de *H. lagostensis* paraît se rapporter à *Sphyrna*, tant par les caractères de la couronne que par l'échancrure médiane de la racine et le sillon correspondant de la face interne (ANTUNES et JONET, 1969-1970, pp. 197 et suiv.). La problématique de l'attribution de dents isolées à *Hypoprion* a été discutée (ANTUNES et JONET, *id.*, pp. 184-188). Les nombreuses dents de *Carcharhinidés* de taille moyenne observées semblent attribuables à *Carcharhinus*, sauf quelques cas douteux. Rien ne paraît correspondre ni aux vrais *Hypoprion* du groupe de *H. signatus* comme les dents de Bololo rapportées à *Hypoprion* (?) sp. (DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 317, pl. XXX, figs. 14-15), ni à l'espèce fossile souvent citée *H. acanthodon* (Le Hon) dont les dents ressemblent étroitement à leurs homologues du *H. bigelowi* Cadenat actuel (ANTUNES et JONET, *id.*, p. 187).

La présence du genre *Hypoprion* à Farol das Lagostas reste à démontrer.

Genre — *CARCHARHINUS* BLAINVILLE, 1816

(Espèce-type: *C. commersonii* BLAINVILLE, 1816)

CARCHARHINUS sp. I et sp. II
(Pl. 3, figs. 73-83; pl. 3, figs. 84-87; 88?)

Liste commune:

- ? *Galeus* sp., in PIVETEAU, 1933, pp. 68-69, 71, pl. II, fig. 15; Luanda, gisement non indiqué.
- Probablement dents antérieures d'*Hemipristis serra*, Ag., in PIVETEAU, 1933, p. 67, pl. II, figs. 14, 16-17; *idem* (sont des dents supérieures de *Carcharhinus*).
- Carcharinus egertoni* Agassiz, in DARTEVELLE et CASIER, 1941, p. 104; Luanda, matériel décrit par Piveteau, dont les déterminations sont corrigées.
- Carcharinus egertoni* (Agassiz), in DARTEVELLE et CASIER, 1943, pp. 158-159, pl. XIII, figs. 1-10; Malembo, rivière Safo, Beta m'Bembe, Matumbo (Cabinda), gisement non indiqué à Luanda.
- Carcharhinus malembeensis* nov. sp., in DARTEVELLE et CASIER, *id.*, p. 159, pl. XIII, figs. 11-19; Malembo, Beta m'Bembe.
- Carcharhinus* sp., in DARTEVELLE et CASIER, *id.*, p. 159, pl. XIII, fig. 20; Malembo.
- Non *Carcharhinus* sp., in DARTEVELLE et CASIER, *id.*, p. 159, pl. XIII, figs. 21a, b; Malembo (c'est une dent de *Carcharhinidé*, mais non de *Carcharhinus*).
- Sphyrna prisca* Agassiz, in DARTEVELLE et CASIER, *id.*, pp. 164-165, pl. XIII, figs. 31-36; Malembo, riv. Safo, Matumbo. Ce sont bien des dents de *Carcharhinus*, de plus petite taille que celles rapportées par Dart. et Casier aux formes précédentes; quant à la position systématique, voir CAPETTA *et al.* (1967, pp. 293-294), ANTUNES et JONET (1969-1970, pp. 191-193), et CAPETTA (1970, pp. 53-57).
- Sphyrna* sp., in DARTEVELLE et CASIER, *id.*, p. 165, pl. XIII, fig. 22; Malembo (il s'agit d'une dent antérieure supérieure de *Carcharhinus*).
- Carcharhinus egertoni*, in CASIER, 1957, p. 282 (Malembo, riv. Safo, Matumbo, Beta m'Bembe), p. 283 (Farol das Lagostas).
- Carcharhinus malembeensis*, in CASIER, *id.*, p. 282 (Malembo, Beta m'Bembe), p. 283 (falaise de Luanda, Farol das Lagostas), p. 285 (Angola et Cabinda).
- Sphyrna prisca*, in CASIER, *id.*, pp. 282 (Malembo, riv. Safo, Matumbo), 283 (Farol das Lagostas, Damba do Carvalhão près de Porto Alexandre), 285.
- Galeus* sp., in ANDRADE et ANDRADE, 1957, p. 99; d'après Piveteau.
- Carcharhinus egertoni* Agassiz, in ANDRADE et ANDRADE, *id.*, pp. 148, 154, 155; citations des auteurs précédents.
- Carcharhinus malembeensis* nov. sp., in ANDRADE et ANDRADE, *id.*, pp. 148, 154; citations des auteurs.
- Sphyrna prisca* Agassiz, in ANDRADE et ANDRADE, *id.*, pp. 149, 154, 155; citations des auteurs.
- Sphyrna* sp., in ANDRADE et ANDRADE, *id.*, p. 149; citation d'après Dartevelle et Casier.
- Carcharhinus egertoni* (Agassiz), in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 312-313, 318, 376, 378, 399-401, 406-407, 428, pl. XXXI, figs. 14, 18, ?24-26; tous les gisements connus à l'époque.
- Carcharhinus malembeensis* (Dartevelle et Casier), in DARTEVELLE et CASIER, *id.*, pp. 313, 318, 376, 378, 399-401, 406-407, 428, pl. XXXI, figs. 15-16, ?17, 20-23; tous les gisements.
- Carcharhinus* sp. sp., in DARTEVELLE et CASIER, *id.*, pp. 318, 378, 400, 406-407, 428; tous les gisements.
- Sphyrna prisca* Agassiz, in DARTEVELLE et CASIER, *id.*, pp. 319, 376, 378, 400-401, 406-407, 429, pl. XXXI, figs. 12-13; tous les gisements.
- Sphyrna* sp., in DARTEVELLE et CASIER, *id.*, pp. 320, 376, 400, 406-407, 429; tous les gisements.
- (Sic) *Charcharhinus egertoni* Agassiz, in NETO, 1960, p. 93; région Benguela-Cuio, bassin de Benguela.
- (Sic) *Charcharhinus lerichei* Agassiz, in NETO, *ibid.*; même région.
- Carcharhinus egertoni* Agassiz, in NETO, 1961b, p. 76; bassin de Benguela.
- (?) *Carcharhinus lerichei* Dart. et Casier, in NETO, *ibid.*; bassin de Benguela. S'agirait-il de *C. malembeensis* ou d'*Aprionodon lerichei*? Dartevelle et Casier n'ont pas décrit du matériel sous ce nom.
- Carcharhinus egertoni* (Agassiz), in ANTUNES, 1961, p. 12; «Cemitério dos Ossos», Farol das Lagostas.

Non *Sphyrna prisca* Agassiz, in ANTUNES, *ibid.* (voir à propos du genre *Sphyrna*).

Sphyrna prisca Agassiz, in CARVALHO, 1961, pp. 113, 133; Damba do Carvalho (Curoca)=Damba do Carvalhão. Citation d'après DARTEVELLE et CASIER, 1959.

Carcharhinus malembeensis Dartevelle et Casier, in SILVA, 1961, pp. 75, 78; est. III, figs. 13-15; Farol das Lagostas.

Carcharhinus malembeensis Dartevelle et Casier, in SILVA et SOARES, 1961, p. 727, est. II, figs. 8-10; Farol das Lagostas (même matériel décrit par SILVA, 1961; sont citées les déterminations des auteurs précédents).

Carcharhinus egertoni (Agassiz), in ANTUNES, 1963, pp. 51-53; Farol das Lagostas.

Carcharhinus malembeensis Dart. et Casier, in ANTUNES, *ibid.*, pl. IV, fig. 24; même région.

Carcharhinus cf. *leucas* (Müller et Henle), in ANTUNES, *id.*, pp. 52, 54, pl. IV, figs. 16-22; même région.

Carcharhinus sp. sp., in ANTUNES, 1964, pp. 73, 85, 118; bassins du Cuanza, de Benguela et de Moçâmedes.

On a noté souvent les difficultés de la détermination des dents isolées de *Carcharhinus*, les inférieures surtout, car elles sont susceptibles de confusion au niveau du genre, notamment avec certaines dents d'*Aprionodon*, *Hypoprion* et même de *Negaprion*.

La majorité des dents supérieures peut raisonnablement être attribuée au genre, mais il n'en est pas tout à fait ainsi au rang de l'espèce. Il suffit d'examiner les figures de BIGELOW et SCHROEDER (1948) pour se rendre compte des possibilités de confusion entre pas mal des nombreuses espèces de *Carcharhinus*.

Le genre *Carcharhinus* est de loin le plus abondant à Farol das Lagostas. Suivant DARTEVELLE et CASIER (1959, pp. 312-313), nous (ANTUNES, 1963) avons accepté la présence de *C. egertoni* et *C. malembeensis*, cette dernière espèce à denture moins massive. Compte-tenu des difficultés de la détermination de plusieurs dents, nous avons admis que ces deux formes étaient très semblables et que, en comparaison avec des *Carcharhinus* modernes, «l'espèce actuelle la plus proche de *C. malembeensis* peut être *C. falciformis*» (*id.*, p. 51). Nous avons rappelé en outre l'opinion d'ARAMBOURG (1927, p. 232) qui considérait *C. egertoni* «une prémutation miocène» de *C. falciformis* comme un argument favorable au rapprochement entre *C. malembeensis* — à peine distinct de *C. egertoni* — et la dite espèce actuelle.

Pourtant, même à cette époque (1963, p. 52) nous avons soupçonné que la réalité pourrait être différente, notamment en vérifiant l'identité entre certaines dents fossiles et celles d'un requin actuel de la collection Arambourg (Muséum de Paris) rapporté à *C. leucas* (Müller et Henle). Aussi avons-nous inclus un *C. cf. leucas* dans la liste donnée alors (*ibid.*). Faute de plus d'éléments, l'affaire est restée en ces termes.

Entretemps, la situation s'est clarifiée un peu. Au fond, il y a la question des différences dentaires entre les espèces de *Carcharhinus*, dont un groupe (coïncidant avec les *Carcharhinus* dits «bulls» — ANTUNES et JONET, 1969-1970, pp. 190, 226, 230) possède des dents plutôt robustes tandis que l'autre groupe en a de plus étroites, même et spécialement les dents supérieures (cf. ANTU-

NES et JONET, 1969-1970, p. 190; CAPPETTA, 1970, pp. 53-54; ANTUNES, 1972b, pp. 10-11). En général, les dents du Néogène ont été rapportées respectivement à «*C. egertoni*» et à «*C. priscus*». Pourtant chacun de ces deux groupes peut correspondre à plus d'une espèce au sens zoologique.

Ces deux groupes sont représentés. Des dents fort robustes (même les inférieures étant serrillées) sont de *Carcharhinus* «bulli» à dénommer *C. sp. I* du groupe *egertoni*; d'autres, plus graciles (inférieures à cuspidé sans dentelures), *C. sp. II* du groupe *priscus*. Les pièces que nous avons déterminées autrefois comme *C. cf. leucas* (détermination qui demeure vraie) pourraient appartenir à de jeunes sujets du gr. de *C. egertoni*.

Famille — **Sphyrnidae**

Genre — *SPHYRNA* RAFINESQUE, 1810

(Espèce-type: *Squalus zygaena* LIN., 1758)

SPHYRNA cf. *ZYGAENA* (LIN., 1758)

(Pl. 3, figs. 89-94)

Liste:

Sphyrna prisca Agassiz, in ANTUNES, 1961, p. 12: «Cemitério dos Ossos», Farol das Lagostas.

Sphyrna prisca Agassiz, in ANTUNES, 1963, p. 54; *idem*.

Nous avons reconnu dès 1961 la présence dans les dépôts de Farol das Lagostas de véritables dents de *Sphyrna*, très voisines de celles de *S. zygaena*. Cependant la nomenclature adoptée alors est inadéquate⁽⁴⁾. Le binome *Sphyrna prisca* Agassiz, 1843, a été employé très souvent pour des dents des *Carcharhinus* à denture assez gracile (donc *Carcharhinus priscus*) et non pour celles des vrais *Sphyrna*. Nous avons discuté le problème (ANTU-

NES et JONET, 1969-1970, pp. 196-200), après comparaison avec des spécimens modernes.

On n'a pas pu caractériser des requins-marteau à dents nettement serrillées, voisins du *S. tudes* actuel.

Super-Ordre — **HYPOTREMATA**

Ordre — **RAJIFORMES**

Sous-Ordre — **RHINOBATOIDEI**

Famille — **Pristidae**

Genre — *PRISTIS* LATHAM, 1794

(Espèce-type: *Squalus pristis* LIN., 1758)

PRISTIS sp.

(Pl. 3, fig. 95)

La connaissance des batoides de Farol das Lagostas demeure très incomplète. Les poissons-scie n'ont jamais été cités; DARTEVELLE et CASIER (1959, p. 401) ont déclaré «Pour des raisons bathymétriques, sans doute, ou parce qu'il ne s'agirait pas d'un dépôt estuarien ou subestuarien comme c'est le cas pour Malembe, les *Pristidae* y font défaut, ou, s'ils y existent, doivent y être très rares». Notre collection de Farol das Lagostas comprend toutefois une dent rostrale de *Pristis*, genre assez commun dans le Miocène de Malembo (DARTEVELLE et CASIER, 1943, 1959). Il est également représenté à Porto Alexandre (ANTUNES, 1964, p. 118). En voici la liste des *Pristis* du Néogène du Congo, d'après Darteville et Casier:

⁽⁴⁾ CAPPETTA (1970, p. 57) considère étonnant, à propos de notre note (1963), que «... au cours d'une étude de quelques espèces ... de Farol das Lagostas [ANTUNES] ... ait rangé les dents supérieures de *Carcharhinus priscus* dans le genre *Sphyrna* en les rapprochant de dents de *Sphyrna zygaena*». Cette affirmation n'a été faite par nous nulle part, comme on peut constater en lisant attentivement la note en question.

DART. et CASIER, 1943

p. 172, pl. XIV, fig. 20;
Malembo, Matumbo,
? Bololo (Bas Congo)

Pristis sp. →

pp. 173-174, pl. XIV,
figs. 24-26, ?27-28;
Malembo, Matumbo,
probablement Bololo

Pristis
malembeensis
nov. sp.

p. 174, pl. XIV, figs. 29-30;
Malembo

Pristis sp.

DART. et CASIER, 1959

Pristis crassidens
nov. sp.

Pristis malembeensis

Pristis caheni
n. sp.

Pristis sp.

Propristis schweinfurthi

p. 326, pl. XXXII, fig. 11
(? fig. 10);
Malembo

p. 327;
idem

pp. 326-327; pl. XXXII, fig. 12,
et fig. 84 dans le texte;
Malembo

pp. 327-328, pl. XXXII, figs. 8-9;
Malembo, ? Bololo

tableau XII, p. 406; erreur, c'est
une espèce éocène non citée dans
le texte pour Farol das Lagostas,
ni dans le tableau III concernant
l'Angola; genre et espèce absents

Des quatre formes citées pour le Miocène de Cabinda (Malembo, Matumbo) et, avec doute, pour le Zaïre (Bololo), trois sont nettement différentes de la pièce en étude: *P. malembeensis* en diffère notamment par son double tranchant; *P. caheni* par sa section très particulière et son sillon fort asymétrique; *P. sp.* par l'absence de sillon postérieur. Par contre, il y a des ressemblances vis à vis *P. crassidens* tant par la forme et proportions que par les caractères du sillon postérieur. Son épaisseur semble considérable, cependant elle ne peut pas être bien appréciée, la pièce étant un peu écrasée. Nous serions donc tentés de rapporter cette dent à un *Pristis* cf. *crassidens*.

Toutefois nous ne pouvons pas déterminer les rapports avec les *Pristis* modernes. Certains caractères sont arguables. À propos des dents rostrales du *Pristis pectinatus* actuel, BIGELOW et SCHROEDER (1953, p. 27) notent: «posterior edge flat transversely, or nearly so, on basal teeth but more or less channeled longitudinally farther out on saw, perhaps as a result of wear, thus giving each tooth two longitudinal cutting edges posteriorly». Des différences de forme et proportions sont également évidentes dans le rostre du même individu. La dent fossile est fort semblable à celle de la fig. 4C (*ibid.*, p. 26), avec son bord postérieur droit et le sillon bien marqué; toutefois l'aspect des dents de *P. perrotteti*, en jugeant d'après la fig. 6 B, C de BIGELOW et SCHROEDER (*ibid.*), est également très semblable.

Sous-Ordre — DASYATOIDEI

Famille — Myliobatidae

Genre — MYLIOBATIS CUVIER, 1817

(Espèce-type: *Raja aquila* LIN., 1758)

MYLIOBATIS sp.

Liste:

- Non *Myliobatis moutai* nov. sp., in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 337-338, pl. XXXIII, fig. 1; également pp. 379, 408-409, 430: presqu'île de Luanda. Voir commentaire à propos de *Pteromylaeus*.
(?) *Myliobatis* sp. indéterminé, in DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 379: Farol das Lagostas.
(?) *Myliobatis* cf. *aquila* Linné, in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 408-409: Farol das Lagostas. Comme dans le cas précédent, ni description ni fig. permettant une interprétation quelconque.
Myliobatis af. *aquila* Lin., in ANTUNES, 1961, p. 12: «Cemitério dos Ossos», Farol das Lagostas.
Myliobatis cf. *aquila* (Linné), in ANTUNES, 1963, p. 54: *idem*.

Les Myliobatidés sont mal représentés dans notre collection de Farol das Lagostas. La présence de *Myliobatis* est à confirmer. Ayant observé autrefois les collections conservées à Luanda, certains spécimens paraissaient si semblables à leurs homologues de *M. aquila* que nos déterminations se justifiaient, d'autant plus que cette interprétation suivait l'attribution de pièces de Farol das La-

gostas à un *M. cf. aquila* (DARTEVELLE et CASIER, *loc. cit.*).

Il ne nous est pas possible de reprendre utilement ici la discussion avec la seule dent qui nous reste.

Genre — PTEROMYLAEUS GARMAN, 1913

(Espèce-type: *Myliobatis bovina* GEOFFROY SAINT-HILAIRE, 1809)

PTEROMYLAEUS cf. BOVINA (GEOFFROY SAINT-HILAIRE)

(Pl. 3, fig. 96)

Liste:

- Myliobatis moutai* nov. sp., in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 337-338, pl. XXXIII, fig. 1: presqu'île de Luanda, falaise vers Samba.
Myliobatis sp., in ANTUNES, 1961, p. 12: «Cemitério dos Ossos», Farol das Lagostas.
Myliobatidae indéterminé, in ANTUNES, 1963, p. 54: *idem*.

Le genre *Pteromylaeus* est assez voisin de *Myliobatis*. Il n'a été cité à l'état fossile que rarement. Selon CAPPETTA (1970, pp. 106-107, pl. 25, figs. 1-4), quelques fragments de dents de grandes dimensions pourraient appartenir à ce genre.

Une plaque dentaire supérieure de Farol das Lagostas correspond parfaitement à celles de *Pteromylaeus bovina*, avec ses dents médianes grandes, étalées transversalement et un peu arquées, mais avec concavité postérieure (et non antérieure comme chez *Myliobatis*), flanquées de dents latérales très petites et allongées dans le sens antéro-postérieur (et non dans le sens transversal, comme chez *Myliobatis*). La comparaison avec des figures concernant *M. aquila* et *P. bovina* semble corroborer notre détermination (cf. ALBUQUERQUE, 1954-1956, p. 180, fig. 107).

Pteromylaeus n'a jamais été mentionné auparavant pour les formations d'Angola. Pourtant il est fort possible qu'une partie des échantillons rapportés à *Myliobatis* par DARTEVELLE et CASIER lui appartienne. Nous pouvons aller plus loin en ce qui concerne le type de *Myliobatis moutai* (DARTEVELLE et CASIER, 1959), une plaque inférieure qui s'accorde parfaitement avec celles de *Pteromylaeus*. Nous ne sommes point d'accord avec les auteurs (*ibid.*, p. 338) qui ont considéré *Myliobatis aquila* comme la forme la plus proche.

D'autre part, le type de *M. moutai* provient de la falaise vers Samba. Les dépôts en question étaient alors compris dans la «formation de Luanda», rapportée au Burdigalien. En fait, on peut reconnaître, à la suite de nos travaux (ANTUNES, 1964) et d'autres auteurs (TORQUATO et ROCHA, 1969, pp. 11, 49), qu'une partie importante des assises de la falaise de Samba est d'âge Plio-pleistocène. Ceci revient à dire que l'âge de *M. moutai* est vraisemblablement voisin de celui des couches supérieures de Farol das Lagostas, d'où provient la plaque de *Pteromylaeus* ci-décrite. En conclusion, nous réunissons les deux pièces en cause sous le nom de *Pteromylaeus* cf. *bovina*.

Genre — *RHINOPTERA* CUVIER, 1829

(Espèce-type: *Myliobatis marginata* GEOFFROY SAINT-HILAIRE, 1817)

RHINOPTERA sp. gr. *BRASILIENSIS* MÜLLER et HENLE, 1841

(Pl. 3, figs. 98-101)

Le genre *Rhinoptera* n'avait pas été cité pour Farol das Lagostas. Il est représenté dans notre matériel par 4 dents, bien plus larges que longues; sur la plus complète le rapport est de 4:1, environ.

Parmi les espèces actuelles de l'Atlantique, le rapprochement avec *R. brasiliensis* s'impose (cf. BIGELOW et SCHROEDER, 1953, pp. 478-479, fig. 109), compte-tenu de la forme et des proportions des dents, qui sont bien plus nombreuses que chez d'autres espèces dont *R. bonasus* (Mitchill, 1815). Chez celle-ci, il y a moins de séries dentaires (7, 6 ou 8 dans quelques individus), et les dents sont bien plus étroites par rapport à la longueur (BIG. et SCHROEDER, *id.*, pp. 468 et suivantes, fig. 108). D'autre part, les dents de *R. marginata* sont aussi relativement étroites, ce qui ne laisse comme terme de comparaison valable que *R. brasiliensis* (BIG. et SCHROEDER, *id.*, clé d'identification des espèces de l'Atlantique, pp. 468-469); les dents de Farol das Lagostas ne s'en distinguent pas.

DARTEVELLE et CASIER ont mentionné *Rhinoptera* cf. *studer* (Ag.) parmi les poissons miocènes de Malembo (1959, p. 400, tableau X; 1943, pp. 184-185, pl. XVI, figs. 13a-13c). La seule dent figurée par DARTEVELLE et CASIER (*loc. cit.*) est du type gracile, comme celles de *R. brasiliensis*.

Genre — *AETOBATUS* BLAINVILLE 1816

(Espèce-type: *Raja narinari* EUPHRASEN, 1790)

AETOBATUS sp.

(Pl. 3, fig. 102)

Le genre *Aetobatus* n'a été cité pour le Néogène des régions en question que dans des gisements de Cabinda (Malembo, Matumbo, Beta m'Bembe: *A. arcuatus* Agassiz, in DARTEVELLE et CASIER, 1943, p. 198, pl. XIV, figs. 35-36; 1959, pp. 408-409) et du bassin de Moçâmedes, à Damba affluent du Curoca (*Aetobatus* sp., in ANTUNES, 1964, p. 118). Notre collection de Farol das Lagostas comprend une seule dent supérieure incomplète, dont la portion externe est dépourvue d'encoche s'ajustant à une dent latérale, qui n'existait pas. Ceci suffit à caractériser *Aetobatus*, bien que l'on ne puisse pas discuter utilement sa position au niveau de l'espèce.

Classe — **OSTEICHTHYES**

Sous-Classe — **ACTINOPTERYGII**

Super-Ordre — **TELEOSTEI**

Ordre — **OSTARIOPHYSI**

Sous-Ordre — **SILUROIDEA**

Famille — **Ariidae**

Genre — *TACHYSURUS* LACÉPÈDE, 1803

(= *ARIUS* CUVIER et VALENCIENNES, 1840)

(Espèce-type: *Tachysurus sinensis* LACÉPÈDE, 1803)

TACHYSURUS sp.

(Pl. 3, fig. 97)

Un fragment d'épine de nageoire dorsale et un autre d'une pectorale documentent la présence d'un Ariidé de forte taille. Bien que la détermination ne puisse être contrôlée avec exactitude, on peut noter des ressemblances très étroites par rapport aux *Tachysurus heudeloti* (Valenciennes), etc. communs dans les eaux littorales du Nord d'Angola (cf. SANCHES, 1966, p. 12) au point que la distinction ne paraît pas possible. Toutefois, ceci ne suffit pas pour prouver l'identité, d'ailleurs vraisemblable.

Ordre — **MUGILIFORMES**

Famille — **Sphyraenidae**

Genre — *SPHYRAENA* (ARTEDI) BLOCH et SCHNEIDER, 1801

(Espèce-type: *Esox sphyraena* LIN., 1758)

SPHYRAENA cf. *BARRACUDA* (WALBAUM, 1792)

(Pl. 3, figs. 103-107)

Liste:

Sphyraena malembeensis Dart. et Casier, in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 359, 379, 410-411, pl. XXXVIII, figs. 5a-5c, 6a-6b: Farol das Lagostas.

Sphyraena malembeensis Darteville et Casier, in ANTUNES, 1961, p. 12: «Cemitério dos Ossos». Farol das Lagostas.

Sphyraena malembeensis Dart. et Casier, in ANTUNES, 1963, p. 54; *idem*. Note: citations concernant Farol das Lagostas seulement; *S. malembeensis* a été citée pour plusieurs gisements miocènes, mais il faut vérifier si les dents en cause appartiennent à la même espèce que celles, plus modernes, dont il est question ici.

Comme nous l'avons noté (ANTUNES, 1972b, pp. 13-14), les espèces modernes de *Sphyraena* diffèrent beaucoup en ce qui concerne la taille, qui atteint ou dépasse les 2 m chez *S. barracuda* (Walb.) et *S. piscatorum* Cadenat; ces poissons strictement tropicaux constituent une sorte de groupe qui se distingue nettement de l'ensemble des *Sphyraena* de bien plus petite taille, dont *S. sphyraena*.

Les grosses dents du Néogène angolais appartiennent au 1^{er} groupe. DARTEVELLE et CASIER (1949, p. 225, pl. XVII, figs. 29-34), sur la base de spécimens de Malembo, les ont rattachées à une espèce nouvelle, *S. malembeensis*. Plus tard, les mêmes auteurs lui ont rapporté des dents de Farol das Lagostas; dans le texte, pp. 358-359, on ne fait mention que de la fig. 5, mais une autre dent, celle de la fig. 6, est citée p. 566 dans l'explication des planches.

Notre collection comprend 13 dents antérieures à un seul

bord tranchant (l'antérieur) et dilatation distale (barbelure), plus 2 dents latérales à deux tranchants. La taille maximum est vraiment énorme et excède nettement celle des plus grosses dents de la localité type, Malembo (cf. le lot figuré par DARTEVELLE et CASIER, pl. XVII). Ces grosses dents ne se distinguent pas non plus de celles d'un gros spécimen actuel recueilli à Ambrizete, Angola du Nord, par M. Luiz Saldanha, et appartenant à *S. barracuda*. La taille maximum des dents de Farol das Lagostas excède aussi celle observée parmi des lots de dents du Miocène inférieur et moyen de Lisbonne, essentiellement des divisions V-a, V-b et V-c (JONET, 1967; ANTUNES, 1972b, pp. 12-14).

Compte-tenu de l'absence de caractères distinctifs, au niveau de l'espèce, dans la denture — ce que confirment les diagnoses très sommaires et insuffisantes des auteurs —, il est bien plus important de reconnaître: 1) que les *Sphyraena* de Farol das Lagostas appartiennent au groupe des espèces de grande taille, et 2) qu'elles confèrent avec *S. barracuda*, plutôt que de leur afficher un nom d'espèce assez vide de substance.

Ordre — PERCIFORMES

Sous-Ordre — PERCOIDEA

Famille — **Sparidae**

Genre — *SPARUS* LIN., 1758

(Espèce-type: *Sparus auratus* LIN., 1758)

SPARUS sp.

(Pl. 3, fig. 108)

Liste:

Sparus sp., in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 359, 379, 410-411 (sous le nom de *Chrysophrys* sp.), p. 431, pl. XXXVIII, figs. 15-16; Farol das Lagostas.

Chrysophrys sp., in ANTUNES, 1961, p. 12: «Cemitério dos Ossos», Farol das Lagostas.

Sparus sp., in ANTUNES, 1963, p. 54: *idem*.

Quelques «molaires» à section horizontale circulaire et de forte taille furent rapportées à *Sparus* sp. par DART. et CASIER, en notant (*loc. cit.*) que ces dents «... ne se différencient en rien des éléments correspondants de la dentition de la Daurade (*Sparus auratus* L.)». Cette proposition est vraie, toutefois l'examen des dentures que nous avons préparées à partir d'animaux dont nous avons vérifié la classification — *Sparus auratus*, *Pagrus pagrus* (Lin., 1758), *Pagellus centrodontus* (De la Roche, 1809), *Diplodus sargus* (Lin., 1758) — montre que des dents semblables, non distinctes à l'état isolé, existent dans d'autres genres. La taille trop grande permet d'écarter *Pagellus* et *Diplodus*, mais des confusions peuvent subsister, au moins quant aux gros *Pagrus* et *Dentex*.

Seules les grosses «molaires» aplaties, larges, arrondies mais non circulaires, sont bien caractéristiques des *Sparus*. Notre collection comprend une dent de ce type, démontrant la présence du genre (tandis que les pièces figurées par DART. et CASIER auraient pu laisser des doutes).

D'autres dents «caniniformes» auraient pu appartenir à *Sparus*, mais aussi bien à de gros *Pagrus* ou *Dentex*.

Sous-Ordre — XIPHIOIDEI

Superfamille — **Xiphioidae**

Famille — **Xiphiidae?** ou **Histiophoridae?**

Liste:

Xiphiid de grande taille, in DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 367, pl. XXXIX, fig. 1; Farol das Lagostas. (Nous ne trouvons aucune autre référence à cette forme dans les tableaux du même mémoire).

(?) *Scombridae* indet., in SILVA, 1961, p. 79, est. IV, figs. 18-19; Farol das Lagostas.

(?) *Scombridae* indet., in SILVA et SOARES, 1961, p. 727, est. III, figs. 1-2; Farol das Lagostas. Même matériel: la vertèbre figurée étant très allongée, elle pourrait peut-être appartenir à un Xiphiode.

Xiphias sp., in ANTUNES, 1963, p. 54; Farol das Lagostas.

Selon DARTEVELLE et CASIER (*loc. cit.*) «une vertèbre dont les caractères sont d'ailleurs ceux des éléments correspondants attribués par Leriche à un *Xiphias*» appartient à un Xiphiid de grande taille. C'est possible, mais pourquoi ne s'agit-il d'un Histiophoridé comme *Tetrapturus*? Les documents en cause ne semblent pas permettre de trancher la question.

Ordre — SCOMBRIFORMES

Sous-Ordre — SCOMBROIDEA

Famille — **Scombridae**

Genre — *SCOMBEROMORUS* LACÉPÈDE, 1802
(= *CYBIUM* CUVIER, 1817)

(Espèce-type: *Scomberomorus plumieri* LACÉPÈDE, 1802)

SCOMBEROMORUS sp.

Liste:

Cybius sp. 2, in DARTEVELLE et CASIER, 1959, pp. 365, 379, 410-411, 432, pl. XXXVIII, fig. 7; Farol das Lagostas.

Cybius sp., in ANTUNES, 1961, p. 12: «Cemitério dos Ossos», Farol das Lagostas.

Cybius sp., in ANTUNES, 1963, p. 54: *idem*.

Aucun spécimen attribuable au genre en question n'existe dans notre matériel. Aussi ne citons-nous ce genre que d'après DARTEVELLE et CASIER. Il est possible qu'une vertèbre «analogue à celles des *Cybius*», que ces auteurs ont rapporté à un Scombridé (*loc. cit.*, pl. XXXVIII, fig. 6), appartienne également à ce genre.

Ordre — PLECTOGNATHI

Famille — **Tetrodontidae**

Genre — *TETRODON* LIN., 1758 (Attribution probable, mais à confirmer)

(Espèce-type: *Tetrodon lineatus* LIN., 1758)

? *TETRODON* sp.

(Pl. 3, figs. 109-111)

Aucun plectognathe n'avait été signalé à Farol das Lagostas, bien que des restes dentaires de *Diodon* (ou formes voisines?) aient été récoltés à Malembo (DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 371) et à Luanda (PIVE-TEAU, 1933, pl. I, figs. 6a-6b, 7; cité comme «plaques dentaires de Myliobatidés»), ainsi que dans le Miocène de Porto Alexandre (ANTUNES, 1964, p. 118). Cette absence est due probablement à l'insuffisance des récoltes, car les poissons en cause sont assez fréquents soit dans des gisements comparables, soit dans les mers actuelles d'Angola.

Deux pièces prouvent toutefois la présence d'un autre genre qui, d'après la littérature (nous n'avons pas pu comparer notre matériel avec la denture de spécimens modernes), semble bien être *Tetrodon*. Il s'agit de deux plaques dentaires de demi-mâchoires formées d'un empilement de lames dentaires parallèles à la base de la plaque, étroites, minces et serrées, 23 sur la pièce la plus complète. Ces pièces sont semblables à celles des faluns

figurées par LERICHE (1957, p. 51, pl. IV, figs. 37-38); celles-ci paraissent toutefois plus allongées, et le nombre de lames dentaires est plus réduit (10-11). Nos exemplaires se rapprochent davantage de ceux de Mallorca rapportés à *T. scillae* (BAUZÁ-RULLÁN, 1947, p. 532, pl. XXXVII, figs. 1-12).

Il paraît souhaitable de revoir les caractères dentaires de *Tetrodon* et d'autres Tetrodontidés comme *Hemiconiatus*, *Lagocephalus* et *Spheroides*, plus ou moins fréquents en Angola (SANCHES, 1966, pp. 189-191) pour déterminer à quel genre doivent être rapportés les fossiles en cause.

*
* *

En résumé, la faune ichthyologique de Farol das Lagostas — SECIL (bassin du Cuanza) et celle du Néogène supérieur des environs de Baía Farta (bassin de Benguela) comprend les formes indiquées dans le tableau I.

TABLEAU I

Genres et espèces / Genera and species		Gisements / Localities		
		Farol das Lagostas, incl. «Cemitério dos Ossos»	SECIL	Baía Farta, couches / upper supérieures / beds
*	— — — —	<i>Procarcharodon megalodon</i>	×	×
** O	— — — —	<i>Carcharodon carcharias</i>	×	×
●	— — — —	<i>Isurus cf. oxyrinchus</i>	×	×
*	— — — —	<i>Isurus benedeni</i>	×	? (a)
	— — — —	<i>Odontaspis taurus</i>	×	×
●	— — — —	<i>Mitsukurina</i> sp.	×	
** O	— — — —	<i>Galeocerdo cuvieri</i>	×	×
*	— — — —	<i>Hemipristis serra</i>	×	×
●	— — — —	<i>Paragaleus</i> sp.	×	
●	— — — —	<i>Negaprion cf. brevirostris</i>	×	×
	— — — —	<i>Scoliodon</i> sp.	×	
*	— — — —	<i>Carcharhinus</i> sp. I gr. «egertoni»	×	×
*	— — — —	<i>Carcharhinus</i> sp. II gr. «priscus»	×	×
●	— — — —	<i>Sphyrna cf. zygaena</i>	×	
●	— — — —	<i>Pristis</i> sp.	×	
	— — — —	<i>Myliobatis</i> sp.	×	
●	— — — —	<i>Pteromylaeus cf. bovina</i>	×	
●	— — — —	<i>Rhinoptera</i> sp. gr. <i>brasiliensis</i>	×	
●	— — — —	<i>Aetobatus</i> sp.	×	
●	— — — —	<i>Tachysurus</i> sp.	×	
*	— — — —	<i>Sphyrna cf. barracuda</i>	×	×
	— — — —	<i>Sparus</i> sp.	×	
	— — — —	<i>Scomberomorus</i> sp.	×	
	— — — —	Xiphiidae ou Histiophoridae, gen. indét.	×	
●	— — — —	? <i>Tetrodon</i> sp.	×	×

Fréquence aproximative / Approximative frequency
dans les collections de / in collections from
Farol das Lagostas

— — — — très fréquent / very common
— — — fréquent / common
— — — peu fréquent / uncommon
— rare / rare

*** Formes les plus caractéristiques par leur présence et/ou par leur stade d'évolution /
/ Most characteristic forms by its occurrence and/or by their stade of evolution.

● Première citation / First quotation
O Première citation / First quotation
dans nos travaux / in our previous
précédents papers

(a) *Isurus benedeni* est connu dans la même région, mais dans des gisements apparemment plus bas. / *Isurus benedeni* is known in the same region, but only in seemingly lower levels.

II — CARACTÈRES BATHYMÉTRIQUES (5)

Il est évident que les formes habituelles dans des eaux littorales, peu profondes, pénétrant souvent dans les lagunes et estuaires (et même en eau douce), sont discrètement représentées; exemples, *Negaprion*, *Pristis*, *Tachysurus*. La rareté ou l'absence de *Ginglymostoma* (inconnu) parle dans le même sens, car il s'agit de bêtes qui affectent strictement des eaux littorales chaudes, très peu profondes.

À l'autre extrême se placent les *Mitsukurina*, requins de profondeur se tenant à l'écart du littoral, ou des poissons pélagiques comme les Scombridés dont *Scomberomorus* et les Xiphiidés ou Histiophoridés, également peu nombreux; *Isurus* serait peut-être à rattacher à cet ensemble.

Le reste comprend des bêtes qui, par leur grande taille, ne devaient pas, en principe, fréquenter des eaux très peu profondes comme *Procarodon*, *Carcharodon*, les gros *Galeocerdo* et *Carcharhinus*. Puissants prédateurs de pleine mer, on sait bien qu'ils (les formes actuelles) s'approchent des plages, comme il arrive très souvent avec *Odontaspis*.

Parmi les Batoïdes, tous fréquentent essentiellement des eaux côtières; *Myliobatis* se rencontre habituellement à moins de «60 fathoms» (BIGELOW et SCHROEDER, 1953, p. 437).

La faune de Farol das Lagostas ne correspond pas ni à un milieu dans le voisinage immédiat de la côte et très peu profond, ni à des eaux profondes plus au large.

III — CARACTÈRES THERMIQUES (6)

Même si un indice si caractéristique que *Ginglymostoma* y est inconnu, la presque totalité de la faune indique très nettement des eaux chaudes.

Sont surtout typiques *Galeocerdo*, *Hemipristis*, *Negaprion*, les *Carcharhinus* du groupe *egertoni*, *Aetobatus*, *Tachysurus* et les gros *Sphyræna*. C'est bien une faune à Carcharhinidés prédominants sur les Lamniformes. En particulier, la présence de jeunes *Hemipristis* laisse présager des conditions favorables à la reproduction de ces Sélaciens sténothermes d'eaux chaudes; elle est plus significative que celle des adultes, dont des individus égarés peuvent être entraînés en dehors des régions les plus favorables.

À l'extrême opposé — eaux tempérées, mais non proprement des eaux froides — se placent les *Isurus* et *Mitsukurina*, ce dernier fréquentant les eaux profondes à température plus basse. Notons le manque de toute trace de *Lamna*, propre à des eaux tempérées froides (ANTUNES et JONET, 1969-1970, p. 227; ANTUNES, 1969-1970, pp. 57-60; 1972a, pp. 348-349).

Tous les autres composants, plus ou moins tolérants

du point de vue thermique, préfèrent cependant les eaux chaudes.

En conclusion, un modèle acceptable pour la faune en étude serait celle de l'Atlantique oriental entre le Nord d'Angola et le Sénégal-Cap Vert.

IV — ÂGE

IV.1 — Problématique; âge des formations néogènes des environs de Luanda — Farol das Lagostas

Il nous semble inutile de revenir à la discussion des travaux publiés avant 1964 (voir ANTUNES, 1964, pp. 66 et suivantes, p. 214). Rappelons que l'âge «burdigalien» de l'ensemble du Néogène entre Luanda et Cacuo a été admis par plusieurs auteurs sur la base:

— de la présence d'operculines et amphistegines semblables à celles du Burdigalien de Jaen, Espagne (Douvillé in CHOFFAT, 1905; FLEURY, 1923, p. 231).

— des rapports entre les gastéropodes recueillis dans la région de Luanda et ceux du Burdigalien d'Aquitaine (DOUVILLÉ, 1933, p. 113).

Notons toutefois que ces bases sont bien fragiles pour corréler des formations si éloignées.

D'autres fossiles ont soulevé des soupçons. D'après les poissons, Casier (in DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 420) a admis un âge «helvétien» pour le tuffeau calcaire de Farol das Lagostas — sommet de la série néogène ou Néogène III (ANTUNES, 1964, pp. 64, 213) —, déclarant qu'«il n'est même pas impossible qu'il s'agisse là d'une faune du début du Pliocène» (CASIER, 1957, p. 287). D'autres données convergeaient vers des conclusions analogues, et notamment la prépondérance de *Chlamys bolleensis* et d'oursins tels que des *Rotuloidea vieirai*, aussi bien que certains poissons inconnus de Darteville et Casier dans les gisements de Farol das Lagostas (ANTUNES, 1963, p. 53; 1964, pp. 73-75, 214).

Plus récemment, après identification de deux coralliaires ahermatypiques, CHEVALIER (1970, p. 29) a noté: «Il est donc difficile, d'après l'étude de ces deux espèces, de préciser avec certitude l'âge des couches de Farol das Lagostas; on peut les rapporter cependant au Burdigalien». D'autre part, BRÉBION (1970, p. 4), ayant identifié quelques gastéropodes, ne se prononce clairement pas sur la datation et reconnaît qu'«Il est très difficile de donner des indications stratigraphiques précises». La prudence est justifiée, malgré le fait que l'une des espèces «n'a été récoltée avec certitude que dans le Burdigalien d'Italie».

Par contre, des arguments solides ont été présentés démontrant l'âge plio-pleistocène de dépôts de la coupe de Morro da Samba, Luanda (TORQUATO et ROCHA, 1969, p. 46) — corrélatifs d'autres des environs de Farol das Lagostas — inclus habituellement (par ex., par les géologues pétroliers) dans la «formation de Luanda», dont

(5) On ne tient pas compte des animaux à dents petites, *Paragaleus* et *Scoliodon* par ex., mal représentés.

(6) Pour les requins, voir discussion in ANTUNES et JONET, 1969-1970, pp. 223-232, 242-244.

l'âge serait burdigalien (7). En fait, il est indiscutable que cette formation est hétérogène, comprenant des dépôts miocènes et, en discordance, une couverture nettement plus moderne.

Enfin, retenons quelques études en micropaléontologie, notamment celle de MEIJER (1972) sur les foraminifères planctoniques.

Malgré quelque imprécision quant aux conditions de récolte (des débris de «drill cuttings»), l'auteur a reconnu (a) que la plupart des espèces se présente dans une succession semblable à celle d'autres régions, et (b) qu'il y a, dans la soit-disant «formation de Luanda», des associations correspondant à peu près à la biozone de *Globorotalia acostaensis*, N17 de Blow (*ibid.*, pp. 152-153). Or N17 correspond bien à la fin du Miocène, Tortonien supérieur-Messinien (BERGGREN et VAN COUVERING, 1974, fig. 1). Il est donc absolument incontestable que la série néogène comprend des niveaux bien plus modernes que le Burdigalien.

Basé sur la présence du genre *Heterostegina*, ROCHA (1973, p. 30) déclare notamment «Tout cela vient renforcer l'hypothèse de l'existence d'un Miocène plus élevé dans le bassin du Cuanza», et ne contredit absolument pas l'existence du Pliocène (*loc. cit.*).

L'effondrement entre failles des sédiments de Farol das Lagostas ayant permis de conserver des dépôts les plus élevés que l'on connaisse dans la série néogène (Néogène III), il est très probable, à plus forte raison, que certains soient au moins contemporains et même encore plus modernes que N17. Est-il bien évident que la corrélation de la «formation de Luanda» en ensemble avec l'étage Burdigalien (8) est insoutenable, et que l'étude des planctoniques ne fait que confirmer des conclusions présentées par nous depuis longtemps (ANTUNES, 1963, 1964).

IV.2 — Données chronologiques concernant les Poissons de Farol das Lagostas, *Carcharodon carcharias* en particulier

Dans le texte qui précède nous avons fait état des opinions des auteurs sur l'âge des formations néogènes des environs de Luanda. En ce qui concerne les poissons, qui fournissent des arguments valables, soulignons que la vérité sur l'âge de ceux de Farol das Lagostas fut soupçonnée (CASIER, 1957; CASIER in DARTEVELLE et CASIER, 1959); malgré les datations précédentes qui indiquaient un âge burdigalien, leurs caractères très évolués ont fait admettre un âge «helvétien» et, en outre, que cette faune pourrait dater du début du Pliocène.

Notre première étude (ANTUNES, 1961) a mis en évi-

(7) TORQUATO et ROCHA (*id.*, p. 49) acceptent sans discuter l'âge burdigalien des couches au dessous de la discordance qui les sépare des sédiments plio-pleistocènes, à défaut de nouveaux éléments de datation.

(8) L'âge burdigalien, profondément enraciné dans certains esprits, a encore été admis par BROGNON (1972, p. 141) dans une communication au même Congrès auquel fut présentée celle de Meijer, déjà citée. L'opinion en cause était donc dépassée à l'époque.

dence l'âge pleistocène des dépôts de «Cemitério dos Ossos», près de Farol das Lagostas. Il s'agit de sables ferrugineux contenant des instruments de pierre taillée et dents de mammifères terrestres (buffle rouge, zèbre, phacochère, éléphant) mélangés à de nombreux ossements de Cétacés et restes de poissons dégagés par l'érosion karstique des calcaires du Néogène III.

Sauf pour des pectinidés et quelques oursins, les fossiles à test calcaire ont été éliminés, ou il n'en reste que des moules. À la suite de Casier, et sans avoir encore revu la faune ichthyologique, nous avons admis un âge miocène, toutefois cet âge nous paraissait plus moderne que le Burdigalien supérieur, comme il avait été accepté par d'autres auteurs (ANTUNES, 1961, p. 17); la faune «serait contemporaine du Miocène tout à fait supérieur ou même du Pliocène, car j'ai trouvé aussi l'espèce encore vivante *Carcharodon rondeletti*» (ANTUNES, 1962, p. 377).

Par la suite, nous avons confirmé que la faune de Farol das Lagostas comprenait des formes encore vivantes, inconnues de Casier, comme *C. carcharias* (= *C. rondeletti*) et *Galeocерdo cuvieri* (= *G. arcticus* = *G. praecursor*). Ces faits, ainsi que leurs caractères très évolués, nous ont permis de conclure à un âge pliocène (ANTUNES, 1963, p. 53), ce qui a pu être accepté depuis avec des raisons bien plus fortes (ANTUNES, 1964, pp. 75, 214).

Voyons maintenant les données essentielles sur la distribution stratigraphique des espèces les plus caractéristiques:

— *Procarcharodon megalodon* est connu dès le Miocène inférieur au Pliocène (ou Pleistocène?). Tous les auteurs reconnaissent l'accroissement de la taille maximum, vraiment énorme au Pliocène, comme c'est le cas à Farol das Lagostas, SECIL et couches supérieures de Baía Farta. Pour le premier gisement, ceci a été noté par DARTEVELLE et CASIER (1959, p. 305).

— *Carcharodon carcharias* est cité pour le Burdigalien et Vindobonien sur la base de deux dents de la Molasse suisse (LERICHE, 1927, p. 81). Les figures paraissent typiques, la provenance serait-elle exacte? Le doute semble permis, car l'espèce n'a jamais été correctement identifiée parmi le nombreux matériel d'âge comparable recueilli ailleurs. Il n'est point question de hasard que des gisements riches et très exploités d'âge miocène bien défini n'aient livré ces dernières années pas une seule pièce à rapporter sans doute à *C. carcharias*, tandis que *P. megalodon* y est commun: au Portugal, soit dans le bassin du Tage, même dans le Miocène supérieur (ANTUNES et JONET, 1969-1970; JONET, Y. KOTCHETTOFF et B. KOTCHETTOFF, 1975), soit en Algarve (ANTUNES, JONET et NASCIMENTO, en publication); dans le Midi de la France (CAPPETTA, 1970, pp. 26-27); dans les faluns de l'Ouest de la France (LERICHE, 1957, p. 34; récoltes de L. Ginsburg examinées par nous); en Italie (MENESINI, 1969); Baléares (BAUZÁ et PLANS, 1973); en Hollande (BOSCH, CADÉE et JANSSEN, 1975, pp. 77-78, 105).

On n'a jamais trouvé *C. carcharias* dans le Miocène

inférieur, exceptée à la limite la dent du Burdigalien supérieur suisse (?) figurée par LERICHE (1927, pl. XIII, fig. 5). De même, les citations pour le Miocène inférieur de l'Inde (MEHROTRA, MISHRA et SRIVASTAVA, 1973, pp. 191-192, plate 2, figs. 2, 6a, 6b) sont fondées sur des dents qui (d'après les figures) doivent appartenir à un *Carcharhinus*, ceci étant tout particulièrement le cas de la pièce des figs. 6a et 6b.

Il y a même des déterminations de matériel plus moderne (Miocène moyen, pour l'essentiel) qui ne semblent pas devoir être retenues. Ainsi, celle de JONET, Y. KOTCHETTOFF et B. KOTCHETTOFF (1975, pp. 203-204, pl. I, figs. 1a, b) comme *Procarharodon* aff. *carcharias* est doublement arguable, 1) car la seule dent en cause, des coins de la gueule de surcroît, peut être rapportée à *P. megalodon*, et 2) s'il s'agissait vraiment d'une forme affine, congénérique avec *C. carcharias*, l'attribution au genre *Procarharodon* était erronée. D'autre part, celle de OBRADOR et MERCADAL (1973, p. 116) pour le Miocène de Menorca, Balears, ne peut pas être vérifiée en absence de description et de figure (d'autres dents sont figurées).

Par contre, *C. carcharias* est fréquent dans le Néogène belge, mais seulement à partir du Scaldisien «où elle semble remplacer *C. megalodon*» (LERICHE, 1926, p. 424); cet étage est maintenant inclus dans le Pliocène (POMEROL, 1973, p. 164; BOSCH, CADÉE et JANSSEN, 1975, enclosure 2). Selon LERICHE (*ibid.*), quelques exemplaires proviendraient de l'Anversien, qu'il rapportait au Miocène supérieur; on le place maintenant dans la partie la plus élevée du Miocène moyen, après l'Helvétien (POMEROL, *ibid.*).

L'espèce est largement citée pour le Pliocène d'Italie, tandis qu'une seule référence ancienne concerne le Miocène italien, et il s'agit encore de dépôts assez modernes, Tortorien de Sicile (MENESINI, 1968, p. 593); il est certain que le plus souvent les déterminations des auteurs résultent d'interprétations erronées, rapportant à *C. carcharias* des dents latérales (voir des coins) de sujets de médiocre taille de *P. megalodon*, bien que d'autres caractères permettent la distinction.

Plus récemment, BOSCH, CADÉE et JANSSEN (1975, p. 105) ne font mention de *C. carcharias* que dans les sables de Kattendijk (Pliocène de Belgique).

De l'autre côté de l'Atlantique, dans la plaine côtière des U. S. A., *C. carcharias* caractérise la «Duplin marl» (=formation de Yorktown), d'après LERICHE (1942, p. 78); cette formation correspond au sommet du Miocène de Maryland, selon lui (*id.*, pp. 54, 103-104), et est considérée comme «late Miocene» dans le Lexique Stratigraphique International (vol. VII, fasc. 1, tome 1 A-F, 1967, p. 1184).

En Australie, *C. carcharias* n'est connu que dès le Pliocène (PLEDGE, 1967, pp. 155, 157, 158, plate 4, fig. 13), tandis qu'en Afrique du Sud — Zululand — il prédomine dans les «*Pecten* beds» sur *P. megalodon*, tout comme à Farol das Lagostas (voir chapitre suivant).

Encore, CASIER (1960, p. 14, tableau) fait débiter

C. carcharias au Miocène supérieur, mais sans acquiescer une importance considérable qu'au Pliocène.

En conclusion, il s'ensuit que les citations modernes de *C. carcharias* à l'état fossile sont fondées sur des déterminations inexactes, ou bien sur du matériel d'âge pliocène. L'espèce peut être considérée comme caractéristique des temps postmiocènes, encore qu'elle semble débiter un peu plus tôt au Miocène moyen (?) ou supérieur, ceci devant en tous cas être confirmé; elle n'est vraiment pas fréquente qu'au Pliocène, dépassant alors en nombre les énormes *P. megalodon* qui survivaient encore, comme à Farol das Lagostas.

— *Isurus benedeni* atteint une très forte taille, connue ailleurs seulement au Miocène supérieur et au Pliocène (DARTEVELLE et CASIER, 1959, p. 401).

— *Galeocерdo cuvieri*, nous avons déjà analysé l'évolution des requins-tigre depuis l'Eocène (ANTUNES, 1972b, pp. 7-9, pl. II-III). Comme nous avons montré (ANTUNES, 1963, pp. 49-50), le *G. praecursor* de Darteville et Casier ne se distingue pas de l'espèce actuelle. *G. cuvieri* a été recueilli dans des gisements du Néogène supérieur ou du Pleistocène: à Chypre, Sri Lanka et Timor (exemplaires observés par nous au British Museum, Natural History); à l'île de Santiago, Cap Vert (dent conservée au Museu Mineralógico e Geológico de l'Université de Lisbonne); ainsi que dans les «Ashley Phosphate Beds» de la Caroline du Sud (LERICHE, 1942, p. 55, pl. VIII, figs. 1-2), qui contiennent de nombreux fossiles remaniés surtout du Miocène à côté d'autres plus modernes dont *G. cuvieri* et *C. carcharias*, ce qui indique «un âge relativement récent» (LERICHE, *ibid.*).

— *Hemipristis serra* atteint de très fortes tailles comparables à celle de la var. *maxima* du Pliocène (ou Pleistocène?) de Zanzibar.

— *Negaprion* cf. *brevirostris* ne se distingue pas de l'espèce moderne, bien que ce fait ne peut pas être considéré comme très démonstratif, la denture des *Negaprion* fossiles étant insuffisamment connue.

— *Carcharhinus* sp. I gr. *egertoni* et *Carcharhinus* sp. II gr. *priscus* atteignent de très fortes tailles excédant les maxima vérifiés sur du matériel miocène. Ceci est évident lorsqu'on établit des comparaisons avec des dents du Miocène de l'Angola, spécialement des couches les plus basses de la région S. Pedro da Barra — Farol das Lagostas; les dents de *Carcharhinus* y sont abondantes, pourtant jamais si grandes. Le point vraiment essentiel est le caractère très évolué des dents de Farol das Lagostas.

— les ressemblances très étroites par rapport aux espèces actuelles sont également évidentes quant aux *Isurus* cf. *oxyrinchus*, aux *Odontaspis*, *Sphyrna*, *Pteromylaeus*, *Rhinoptera*, *Tachysurus* et *Sphyræna*, notamment, sans qu'il nous soit possible d'en extraire d'autres conclusions concernant la datation.

IV.3 — Conclusions

Les arguments exposés sur la distribution stratigraphique et spécialement sur certaines formes très caractéristiques

confirment notre conclusion de 1963, c'est à dire, que la faune ichthyologique de Farol das Lagostas et les faunules recueillies à SECIL et couches supérieures des environs de Baía Farta est pliocène.

Le tuffeau calcaire (Néogène III) est donc à rapporter au Pliocène.

V — QUELQUES REMARQUES SUR LE PLIOCÈNE MARIN EN AFRIQUE AUSTRALE ET SUR LES FAUNES DE POISSONS

Le Pliocène marin était mal connu dans l'Afrique au Sud de l'Équateur. Souvent était-il confondu avec le Miocène. En fait, la situation réelle est fort différente, et des travaux récents montrent notamment que, dans la partie orientale de la Province du Cap, «the sea extended farther inland here during the Pliocene than at any other time during the Tertiary» (KING, 1972, p. 159). En ce cas, la datation est assurée par des foraminifères caractéristiques. Au Pliocène correspond un maximum de transgression, qui a également atteint d'autres régions.

Dans le Zululand, on connaît des faunes de poissons clairement identiques à celle de Farol das Lagostas: dans le «Pecten bed» entre Uloa et Hell's Gates on a trouvé «*Carcharodon sulcidens*» (synonyme de *C. carcharias*)

bien plus nombreux («over 80 per cent» des récoltes) que *P. megalodon*, associés à *Isurus benedeni* et *I. hastalis*, à *Odontaspis taurus*, *Hemipristis serra* et *Galeocercus cuvieri* (APPLEGATE, 1970; cf. FRANKEL, 1972, p. 311). Pour Applegate (*in* FRANKEL, *loc. cit.*), l'âge serait «Upper Miocene at oldest». Cette datation fût influencée par l'étude des invertébrés, qui ont été considérés comme du Miocène inférieur. Toutefois, Applegate ne manque pas de noter que [the] «... generally accepted Pliocene fauna from Santa Rosalia in Baja California ... is amazingly close in its content to the Pecten bed», «it could be no older than Miocene, and now I think it is even younger» (*in* FRANKEL, *ibid.*). D'après FRANKEL (p. 312), l'âge du «Pecten bed» de Zululand «is most certainly post-Lower Miocene and more likely Upper Miocene-Pliocene than anything else». Un parallélisme frappant avec le cas de Farol das Lagostas est évident. Et ce n'est pas tout en ce qui concerne la distribution géographique, car des dépôts corrélatifs du «Pecten bed» apparaissent bien plus au Nord, au Mozambique — formation de Santaca, selon SOARES et SILVA, 1970, pp. 21-22, 26 —.

Les conclusions dérivées de l'étude des poissons de Farol das Lagostas, etc. ne font donc que renforcer l'argumentation des auteurs cités. Les faunes et les formations en cause doivent correspondre déjà à une partie des temps pliocènes.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBUQUERQUE, R. M. (1954-1956): *Peixes de Portugal e Ilhas Adjacentes. Chaves para a sua determinação*. Portug. Acta Biol. (B), vol. 5, 1164 pp., 445 figs.
- ANDRADE, M. M. et ANDRADE, J. M. (1954): *A propósito de um corte geológico do Farol das Lagostas (Luanda, Angola)*. Revista Fac. Ciênc. Coimbra, vol. XXIII, pp. 95-100, 2 pl.
- (1955): *Idem*. Memórias e Notícias, Coimbra, n.º 39, pp. 36-41, 2 pl.
- (1957): *Estado actual dos conhecimentos sobre a paleontologia de Angola (até fins de 1955)*. Anais Junta de Invest. Ultramar, vol. XII (IV), 209 pp.
- ANTUNES, M. Telles (1961): *A jazida de vertebrados fósseis do Farol das Lagostas. II — Paleontologia*. Boletim Serviços de Geologia e Minas de Angola, n.º 3, pp. 11-18, 1 pl.
- (1962): *Note sommaire sur quelques faunes de mammifères quaternaires de l'Angola. Problèmes actuels de Paléontologie (Évolution des Vertébrés)*. Colloque Internat. du C. N. R. S., Paris, 104, pp. 377-379.
- (1963): *Sur quelques requins de la faune néogène de Farol das Lagostas (Luanda, Angola)*. Mém. de l'Inst. Français d'Afrique Noire, 68, Mélanges ichthyologiques dédiés à la mémoire d'Achille Valenciennes (1794-1865), pp. 47-63, 4 pl.
- (1964): *O Neocretácico e o Cenozóico do litoral de Angola. Estratigrafia e faunas de vertebrados*. Junta de Invest. Ultramar, Lisboa, 257 pp., 27 pl., 25 figs.
- (1969-1970): *Sur Lamna cattica ssp. totuserrata. Un cas de distribution antiéquatoriale*. Revista Fac. Ciênc. Lisboa, 2.ª sér. - C-, vol. XVI (fasc. 1.º), pp. 37-62, 6 pl., 7 figs.
- (1970): *Paleontologia de Angola*. Curso de Geologia do Ultramar, Junta de Invest. Ultramar, Lisboa, vol. II, pp. 125-144.
- (1972a): *Les Squales (Crétacé et Tertiaire): intérêt pour la stratigraphie et sa problématique*. Mém. B. R. G. M., Paris, n.º 77, pp. 345-355, 2 figs.
- (1972b): *Faunules ichthyologiques oligo (?) — miocènes de Guinée Portugaise*. Revista Fac. Ciênc. Lisboa, 2.ª sér. - C-, vol. XVII (fasc. 1.º), pp. 1-18, 4 pl.
- (1977): *Late Neogene fish faunas from Angola, their age and significance*. Jurij Alexandrovich Orlov Memorial Number, Journal of the Palaeontological Society of India, vol. 20, 1977, pp. 224-229.
- ANTUNES, M. Telles & JONET, S. (1969-1970): *Requins de l'Helvétien supérieur et du Tortonien de Lisbonne*. Revista Fac. Ciênc. Lisboa, 2.ª sér. - C-, vol. XVI (fasc. 1.º), pp. 119-280, 20 pl., 14 figs.
- APPLEGATE, S. P. (1970): *Discussion on Correspondence by L. C. King (1969) «On the Ages of Tertiary Rocks at Uloa and Umkwelane, Zululand and their Geomorphological Significance»*. Geol. Mag., 107, p. 89.
- ARAMBOURG, C. (1927): *Les Poissons fossiles d'Oran*. Matériaux pour la Carte Géologique de l'Algérie, 1^{ère} série, n.º 6, 298 pp., 46 pl., 49 figs.
- (1952): *Les Vertébrés fossiles des gisements de phosphates (Maroc-Algérie-Tunisie)*. Notes et Mém., n.º 92, pp. 1-372, 44 pl., 62 figs.
- BAUZÁ-RULLÁN, J. (1947): *Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neogeno catalano-balear*. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., t. XLV, n.ºs 7-8, pp. 523-538, 2 pl.; pp. 619-646, 5 pl.

- BAUZÁ, J. et PLANS, J. (1973): *Contribucion al conocimiento de la fauna ictiologica del Neogeno Catalano Balear*. Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares, tomo XVIII, pp. 72-131, 8 pl.
- BERGGREN, W. A. et VAN COUVERING, J. A. (1974): *The late Neogene*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, vol. 16, n.º 1/2, pp. 1-216.
- BIGELOW, H. et SCHROEDER, W. C. (1948): *Fishes of the western North Atlantic*. Memoir Sears Foundation for Marine Research, New Haven, I, part one, Sharks, pp. 59-576, figs. 6-106.
- (1953): *Idem. Ibid.*, I, part two, Sawfishes, Guitarfishes, Skates and Rays, pp. 1-514, figs. 1-117.
- BOSCH, M. van den; CADÉE, M. C. et JANSSEN, A. W. (1975): *Lithostratigraphical and biostratigraphical subdivision of Tertiary deposits (Oligocene-Pliocene) in the Winterswijk — Almelo region (eastern part of the Netherlands)*. Scripta Geologica, Leiden, 29.
- BRÉBION, Ph. (1970): *Sur une faune de Gastéropodes du Miocène angolais récoltée par E. Darteville*. In *Cinq contributions à la Paléontologie de la région côtière d'Angola et du Congo*. Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, n.º 68, pp. 1-10, 1 pl.
- BROGNON, G. (1972): *Geologia da plataforma continental de Angola*. Estudos, Notas e Trabalhos Serv. Fomento Mineiro, vol. XXI, fasc. 3-4, pp. 131-145, 5 figs.
- CHEVALIER, J. P. (1970): *Les Madréporaires du Néogène et du Quaternaire de l'Angola*. In *Cinq contributions à la Paléontologie de la région côtière d'Angola et du Congo*. Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, n.º 68, pp. 11-40, 2 pl., 7 figs.
- CAPPETTA, H. C. (1970): *Les Sélaciens du Miocène de la région de Montpellier*. Palaeovertebrata, Mém. extraord., 1970, 139 pp., 22 figs., 27 pl.
- CAPPETTA, H. C. (1975): *Les Sélaciens miocènes du Midi de la France. Repartitions stratigraphique et bathymétrique*. 3^e Réunion annuelle des Sciences de la Terre, Montpellier (Avril 1975), p. 90.
- CAPPETTA, H. C., GRANIER, J. et LEDOUX, J. C. (1967): *Deux faunes de Sélaciens du Miocène méditerranéen de France et leur signification bathymétrique*. C. R. Somm. Soc. Géol. Fr., fasc. 7, pp. 292-294.
- CARVALHO, G. S. (1961): *Geologia do Deserto de Moçâmedes (Angola)*. Mem. Junta de Invest. Ultramar, Lisboa, 2.^a série, n.º 26, 227 pp., 207 figs.
- CASIER, E. (1957): *Les faunes ichthyologiques du Crétacé et du Cénozoïque de l'Angola et de l'Enclave de Cabinda. Leurs affinités paléobiogéographiques*. Comun. Serv. Geol. Portugal, t. XXXVIII, fasc. II, pp. 269-290.
- (1960): *Note sur la Collection des Poissons Paléocènes et Eocènes de l'Enclave de Cabinda (Congo) recueillis par J. Bequaert au cours de sa mission en 1913*. Annales du Musée Royal du Congo Belge, Tervuren, A, série III, tome I, fasc. 2, 48 pp., 2 pl., 7 figs.
- CHOFFAT, P. (1905): *Contribution à la connaissance géologique des Colonies portugaises d'Afrique*. II — *Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola*. Commiss. Serv. Geol. Portugal, pp. 31-78, 4 pl.
- DARTEVELLE, E. (1934): *Note préliminaire sur la géologie de la région côtière du Congo*. Bull. Acad. Belg., Cl. Sc., (5) XX, 3, pp. 253-257.
- (1935): *Premiers restes de mammifères du Tertiaire du Congo. La faune miocène de Malembe (Première note sur les Mammifères fossiles du Congo)*. Deuxième Congr. Nat. des Sciences, Bruxelles, Compte Rendu, I, pp. 715-720.
- (1942): *Le Crétacé supérieur de Mossamèdes (Contribution à la géologie de l'Angola, II)*. Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol., t. L, pp. 186-189, 1 fig.
- (1952): *Echinides fossiles du Congo et de l'Angola. Première partie, Introduction historique et stratigraphique*. Annales du Musée Royal du Congo Belge, Sér. in 8.º, Sci. Géol., vol. 12, 71 pp., 23 figs.
- DARTEVELLE, E. et CASIER, E. (1941): *Les Poissons fossiles de l'Angola*, I. Comun. Serv. Geol. Portugal, t. XXII, pp. 99-109, 1 pl., 1 fig.
- (1943): *Les Poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines (Première partie)*. Annales du Musée du Congo Belge, Tervuren, A, série III, tome II, fasc. 1, pp. 1-200, pl. I-XVI, figs. 1-60.
- (1946): *Les poissons fossiles de l'Angola*. II — *Note complémentaire*. Comun. Serv. Geol. Portugal, t. XXVII, pp. 85-90.
- (1949): *Les Poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines (Deuxième partie)*. Annales du Musée du Congo Belge, Tervuren, A, série III, vol. II, fasc. 2, pp. 201-256, pl. XVII-XXII, figs. 61-76.
- (1959): *Les Poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines (Troisième partie)*. Annales du Musée Royal du Congo Belge, Tervuren, A, série III, tome II, fasc. 3, pp. 257-568, pl. XXIII-XXXIX, figs. 77-98.
- DOUVILLÉ, H. (1932): *Le Miocène d'Angola*. C. R. Somm. Soc. Géol. France, n.º 14, pp. 190-191.
- FLEURY, E. (1923): *Notes sur la Géologie et la Paléontologie de l'Angola*. I — *Loanda, Cacuaco et Ambrizette*. Comun. Serv. Geol. Portugal, t. XIV, pp. 219-240.
- FOURMANOIR, P. (1961): *Requins de la côte ouest de Madagascar*. Mém. Inst. Scient. Madagascar, vol. IV, pp. 3-81, 16 pl., 42 figs.
- FRANKEL, J. J. (1972): *Shark teeth in the Tertiary of Zululand*. Transactions Geol. Soc. South Africa, vol. 75, part 3, pp. 311-312.
- JONET, S. (1967): *Sphyraenidés et Scombridés (Troisième note ichthyologique)*. Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol., t. LXXV, fasc. 2, pp. 185-198, 2 pl.
- JONET, S.; KOTCHETTOFF, Y. et KOTCHETTOFF, B. (1975): *L'Helvétien du Penedo et sa faune ichthyologique*. Comun. Serv. Geol. Portugal, t. LIX, pp. 193-228, 2 pl.
- KING, L. (1972): *Pliocene marine fossils from the Alexandria formation in the Paterson District, eastern Cape Province, and their geomorphic significance*. Transactions Geol. Soc. South Africa, vol. 75, part 2, pp. 159-160, 1 fig.
- LERICHE, M. (1910): *Les Poissons oligocènes de la Belgique*. Mém. Mus. Royal Hist. Nat. Belgique, tome V, n.º 20, pp. 229-363, pl. XIII-XXVII, figs. 65-156.
- (1926): *Les Poissons néogènes de la Belgique*. Mém. Mus. Royal Hist. Nat. Belgique, tome VIII, n.º 32, pp. 364-472, pl. XXVIII-XLI, figs. 157-228.
- (1927): *Les Poissons de la molasse suisse*. Deuxième fascicule. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. XLVII, pp. 57-119, pl. VIII-XIV, figs. 8-12.
- (1938): *Contribution à l'étude des poissons fossiles des pays riverains de la Méditerranée américaine (Venezuela, Trinité, Antilles, Mexique)*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. LXI, pp. 1-43, 4 pl., 8 figs.
- (1942): *Contribution à l'étude des faunes ichthyologiques marines des terrains tertiaires de la plaine côtière atlantique et du centre des États-Unis. Le synchronisme des formations tertiaires des deux côtés de l'Atlantique*. Mém. Soc. Géol. France, nouv. sér., t. XX, n.º 45, 111 pp., 8 pl., 8 figs.
- (1957): *Les Poissons néogènes de la Bretagne, de l'Anjou et de la Touraine*. Mém. Soc. Géol. France, nouv. sér., t. XXXVI, n.º 81, 64 pp., 4 pl. (Avec un avant-propos de G. Lecointre et la collaboration de J. Signeux).
- Lexique Stratigraphique International*. Vol. VII Amérique du Nord, fasc. 1, États-Unis, tome 1, A-F, 1967. Centre Nat. de la Recherche Scient., Paris.
- MEIJER, M. M. J. (1972): *Breve estudo da biostratigrafia planctónica do Oligocénico-Miocénico da bacia do Cuanza, Angola (África Ocidental)*.

- Estudos, Notas e Trabalhos Serv. Fomento Mineiro, vol. XXI, fasc. 3-4, pp. 147-164, 2 pl., 1 fig.
- MENESINI, E. (1968): *Cirripedi, Echinidi, Elasmobranchi e Pesci (S. S.) del Pliocene di Punta Ristola (Capo di Leuca-Puglia)*. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie-Serie A, vol. LXXV, fasc. II, pp. 579-598, 3 pl.
- NETO, M. G. M. (1960): *Géologie de la région Benguela-Cuio (Bande sédimentaire)*. Boletim, n.º 1, Serviços de Geologia e Minas de Angola, pp. 89-99, 1 fig.
- (1961a): *A jazida de Vertebrados fósseis do Farol das Lagostas. I — Generalidades e Idade da Jazida*. Boletim, n.º 3, Serviços de Geologia e Minas de Angola, pp. 5-10, 1 fig.
- (1961b): *As bacias sedimentares de Benguela e Moçâmedes*. Boletim, n.º 3, Serviços de Geologia e Minas de Angola, pp. 63-93, 2 figs.
- OBRADOR, A. et MERCADAL, B. (1973): *Nuevas localidades con fauna ictiológica para el Neógeno menorquin*. Acta Geológica Hispánica, t. VIII, n.º 4, pp. 115-119.
- PIVETEAU, J. (1933): *Contribution à la géologie de l'Angola. Le Tertiaire de Loanda. I — Description des espèces. Poissons*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Lisboa, 1.ª sér., vol. 2, pp. 66-72, pl. I-II.
- POMEROL, Ch. (1973): *Stratigraphie et Paléogéographie, Ere Cénozoïque (Tertiaire et Quaternaire)*. Doin Éditeurs, Paris, 269 pp., 235 figs.
- QUÉRO, J. C. (1972): *Capture de deux Scapanorhynchus owstoni par des chalutiers de La Rochelle*. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime, vol. V, fasc. 4, pp. 168-170, 1 fig.
- ROCHA, A. T. (1973): *Contribution à l'étude des foraminifères paléogènes du bassin du Cuanza (Angola)*. Memórias e Trabalhos do Instituto de Investigação Científica de Angola, 12, 309 pp., 9 pl., 11 figs.
- SANCHES, J. G. (1966): *Peixes de Angola (Teleosteos)*. Notas mimeogr. centro Biol. Piscat., Lisboa, n.º 46, 227 pp., 201 figs.
- SIGNEUX, J. (1949): *Notes paleoichthyologiques. I — Observations nouvelles sur le genre Scapanorhynchus et ses relations*. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., Paris (2), vol. 21, n.º 5, pp. 633-635, 1 fig.
- SILVA, G. H. (1961): *Sobre a fauna ictiológica do Miocénico do Farol das Lagostas (Luanda, Angola)*. Memórias e Notícias, n.º 52, Univ. Coimbra, pp. 75-84, 4 pl.
- SILVA, G. H. et SOARES, A. F. (1961): *Contribuição para o conhecimento da fauna miocénica de S. Pedro da Barra e do Farol das Lagostas (Luanda, Angola)*. Garcia de Orta (Lisboa), vol. 9 (n.º 4), pp. 721-736, 8 pl.
- SOARES, A. F. et SILVA, G. H. (1970): *Contribuição para o estudo da geologia do Maputo. Estratigrafia e paleontologia da região de Madubula e suas relações com áreas vizinhas*. Rev. Ciênc. Geológicas, Lourenço Marques, vol. 3, Série A, pp. 1-85, 17 pl., 8 figs.
- TORQUATO, J. R. et ROCHA, A. T. (1969): *Contribuição para o conhecimento da geologia de Luanda. Características geológicas, sedimentológicas e micropaleontológicas do Morro da Samba*. Bol. Inst. Invest. Cient. Ang. (Luanda), vol. 6 (1), pp. 3-51, 4 pl., 25 figs.
- VALE, F. S. (1960): *Bacia sedimentar de Cabinda*. Boletim, n.º 2, Serviços de Geologia e Minas de Angola, pp. 31-44.
- WHITE, E. I. (1927): *Fossil shark's teeth from the Zanzibar Protectorate*. Report on the Paleontology of the Zanzibar Protectorate. Publ. anth. of Gov. of Zanzibar, pp. 120-123, pl. XIX.

**DOCUMENTAÇÃO
FOTOGRAFICA**

PLANCHE 1

Carcharodon carcharias (L.) (Figs. 1-11).

- Fig. 1 — Dent supérieure, probablement de la 2ème file, d'un sujet de très forte taille, vue externe.
Fig. 2 — Dent supérieure (2ème file?), vues externe (a) et interne (b).
Fig. 3 — Dent supérieure plus latérale (4ème ou 5ème file) d'un sujet de forte taille, vue externe.
Fig. 4 — Couronne d'une dent supérieure (3ème file?), vues externe (a) et de profil (b). Remarquer l'aplatissement, comme sur la fig. 5b.
Fig. 5 — Dent supérieure plus latérale (6ème ou 7ème file), vues externe (a), profil (b) et interne (c). Figurée par ANTUNES (1963, pl. I, figs. 1-1a).
Fig. 6 — Dent supérieure, 4ème à 6ème file, vue externe.
Fig. 7 — Dent inférieure, vue de profil.
Fig. 8 — Dent inférieure antérieure, probablement de la 2ème file, vues externe (a), profil (b), interne (c).
Fig. 9 — Couronne de dent supérieure latérale montrant la denticulation grossière et irrégulière. Baía Farta.
Fig. 10 — Dent supérieure latérale (6ème à 8ème file), face externe. Figurée par ANTUNES (1963, pl. I, fig. 2).
Fig. 11 — Dent inférieure antérieure, face externe. Baía Farta.

Procarcharodon megalodon (AG.) (Figs. 12-13).

- Fig. 12 — Dent supérieure, couronne mutilée, de très grosse taille, vue externe.
Fig. 13 — Dent supérieure de très grosse taille, vue externe (a) et profil (b). Baía Farta.

La plupart des pièces provient de Cemitério dos Ossos, près de Farol das Lagostas, Luanda. Quelques autres (figs. 9, 11 et 13) ont été recueillies aux environs de Baía Farta, Benguela.

Âge: Pliocène.

Toutes les pièces sont figurées $\times 0,9$.

Photos C. Ladeira.

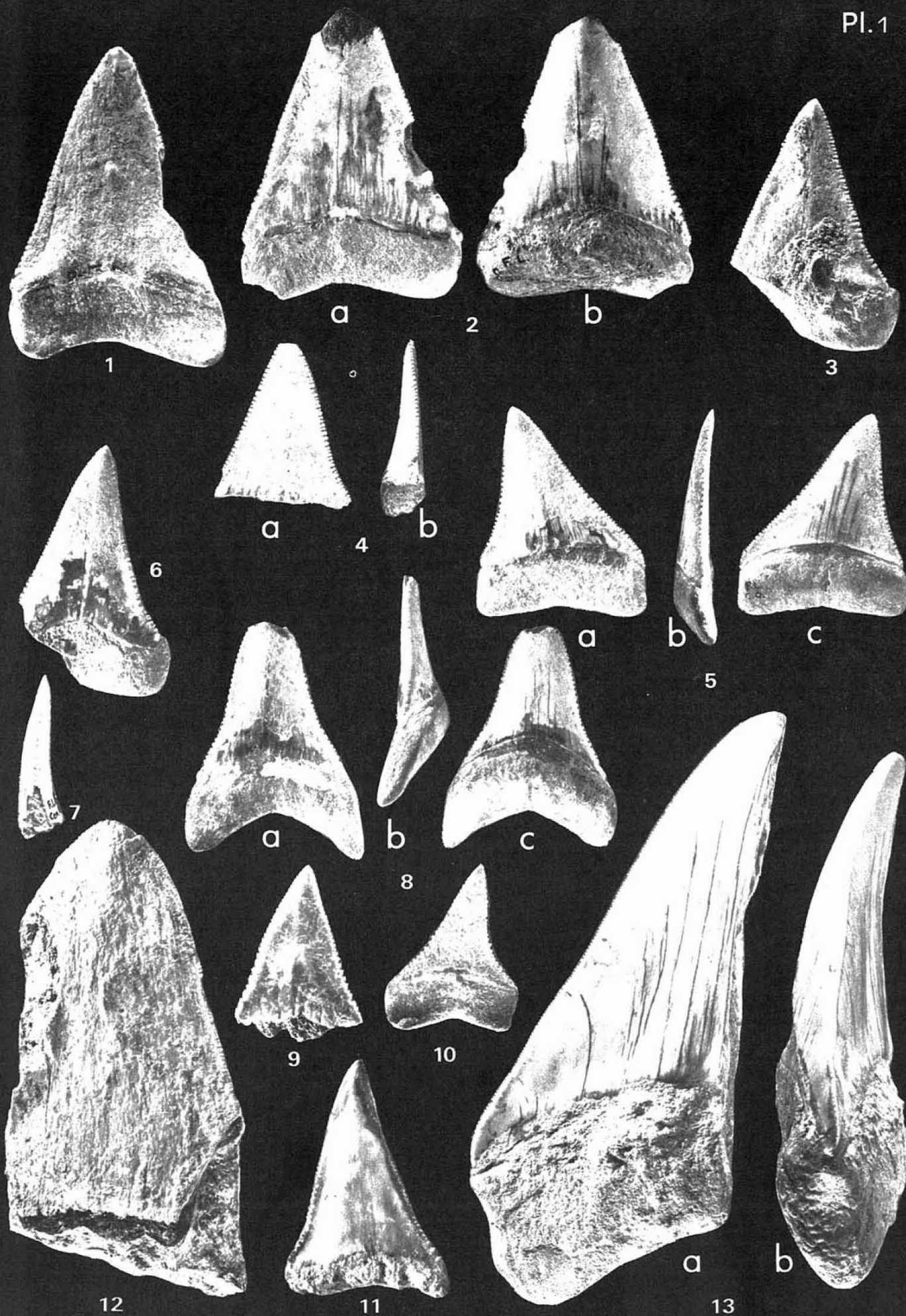


PLANCHE 2

Carcharodon carcharias (L.) (Figs. 1-2).

Fig. 1 — Dent supérieure latérale, vue externe.

Fig. 2 — Dent supérieure latérale, vue externe.

Isurus cf. oxyrinchus RAF. (Figs. 3-13) (Fig. 12-13: type dentaire «*Isurus benedeni*»).

Fig. 3 — Dent supérieure gauche, 5ème à 7ème file, vue externe, conservée dans un morceau du tuffeau calcaire altéré.

Fig. 4 — Dent supérieure droite, 1ère file, vue externe.

Fig. 5 — Dent supérieure droite, 2ème file, vue externe.

Fig. 6 — Dent, probablement inférieure gauche de la 3ème file, vue externe.

Fig. 7 — Dent inférieure gauche, 4ème à 7ème file, vue externe.

Fig. 8 — Dent inférieure droite, 6ème à 8ème file, vue externe.

Fig. 9 — Dent inférieure gauche, 8ème ou 9ème file, vue externe.

Fig. 10 — Dent inférieure gauche, 1ère file, vue externe.

Fig. 11 — Dent inférieure droite, 1ère file, vue externe.

Fig. 12 — Dent supérieure gauche, 3ème file, vue interne (a), profil (b), vue externe (c). Les dents de cette position de sujets de forte taille sont habituellement rapportées à «*Isurus benedeni*».

Fig. 13 — Dent supérieure gauche, 3ème file, vue externe. Même remarque que pour la fig. 12.

Mitsukurina sp. (Fig. 14).

Fig. 14 — Dent antérieure (supérieure?), vue externe (a), profil mésial (b), profil distal (c), vue interne (d). ($\times 3$).

Mitsukurina nasuta (BRAGANÇA) (Fig. 15).

Fig. 15 — Tête d'un exemplaire du Museu Bocage, Faculdade de Ciências de Lisboa, pêché au large de la côte portugaise (détruit par l'incendie du 18 Mars 1978): (a) ensemble, réduit, (b) détail de la denture. Échelle graphique en mm.

Odontaspis taurus RAF. (Figs. 16-25).

Fig. 16 — Dent supérieure antérieure (1ère file?) droite d'un sujet de forte taille, vue externe.

Figs. 17 et 18 — Dents supérieures antérieures droites, vue externe.

Fig. 19 — Dent supérieure intermédiaire («eye-tooth»), vue externe (a), profil (b) et vue interne (c).

Figs. 20 et 21 — Dents supérieures latérales gauches, vue externe.

Fig. 22 — Dent supérieure très latérale gauche, vue externe.

Fig. 23 — Dent inférieure antérieure, vues externe (a) et interne (b).

Figs. 24 et 25 — Dents inférieures latérales, vue externe.

Galeocerdo cuvieri (LESUEUR) (Figs. 26-44).

Fig. 26 — Dent médiane, vue externe.

Figs. 27 à 44 — Dents de diverses positions, vue externe.

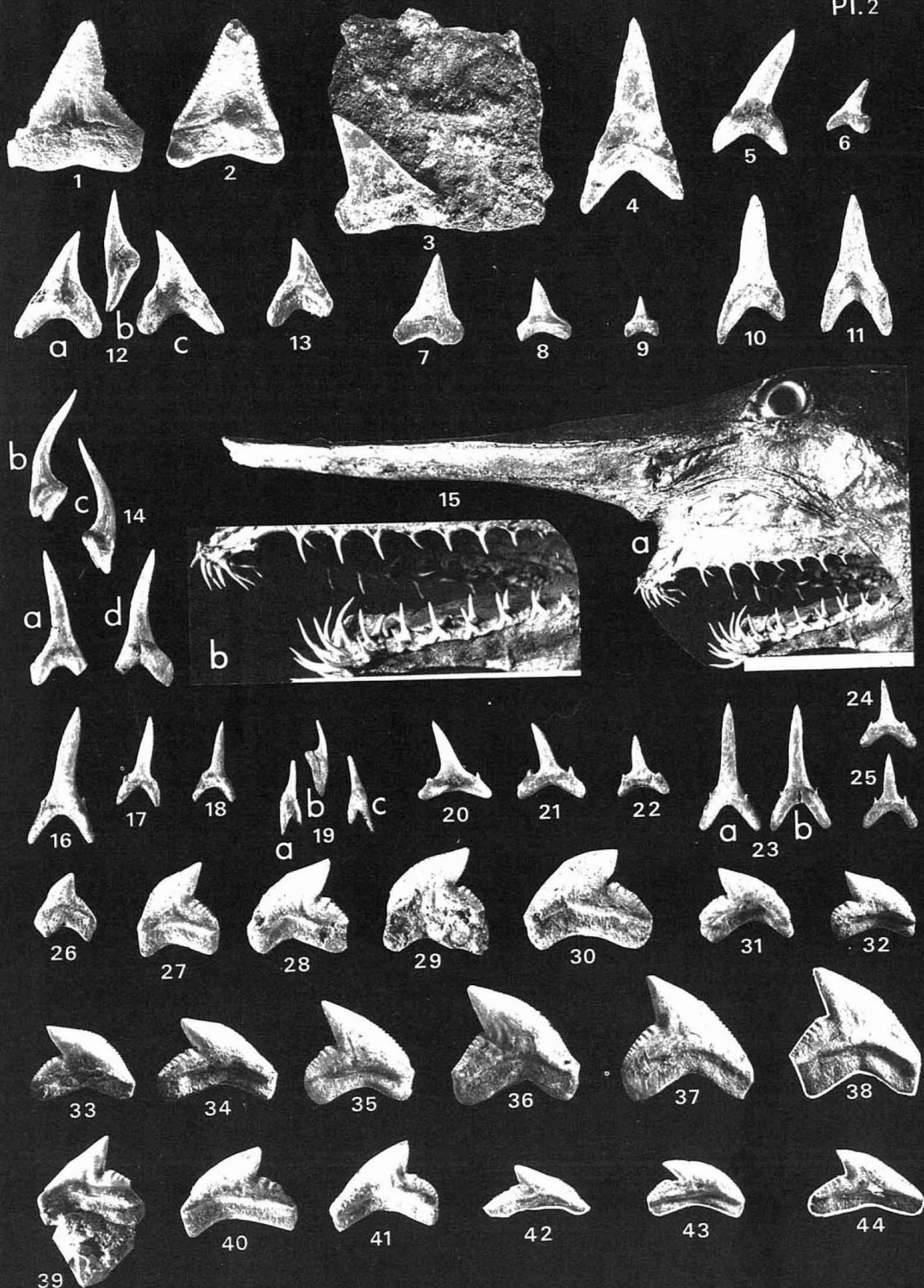
(La position de quelques-unes aurait pu être précisée, ce qui est difficile et incertain pour la plupart). Noter, en particulier, la grande taille générale, qui excède celle des dents de *Galeocerdo* du Miocène, ainsi que les caractères morphologiques évolués; pas de distinction par rapport à la denture de spécimens modernes.

Les pièces fossiles proviennent de Cemitério dos Ossos, près de Farol das Lagostas, Luanda.

Âge: Pliocène.

Toutes les figures sont figurées $\times 0,9$ sauf indication contraire.

Photos C. Ladeira.



Hemipristis serra (AG.) (Figs. 45-60).

Figs. 45, 46 et 47 — Dents antérieures, vraisemblablement une parasymphaire et autres des positions successives immédiates, vue externe (a) et profil (b). Noter l'apparition de denticules latérales sur la fig. 47. La dent de la fig. 45 provient de SECIL.

Figs. 48 à 50 — Dents antérieures comparables à celle de la fig. 47, vue externe.

Figs. 51 et 52 — Dents latérales antérieures de sujets de taille médiocre, vue externe.

Fig. 53 — Dent latérale antérieure d'un individu de très forte taille, vue externe. Baía Farta.

Fig. 54 — Dent latérale postérieure, proche du coin de la gueule, vue externe.

Fig. 55 — Dent latérale postérieure, vue externe.

Figs. 56 à 60 — Dents latérales, souvent de très forte taille excédant le maximum habituel chez les *Hemipristis* du Miocène, vue externe.

Negaprion cf. *brevirostris* (POEY) (Figs. 61-72).

Fig. 61 — Dent supérieure antérieure (1ère file?), vue externe.

Figs. 62 à 67 — Dents supérieures de plus en plus latérales, vue externe. Remarquer en spécial la grande taille de quelques spécimens, fig. 64 par ex.

Figs. 68 et 69 — Dents inférieures, antérieure et latérale respectivement, vue externe.

Fig. 70 — Dent supérieure latérale, vues externe (a) et interne (b).

Fig. 71 — Dent antérieure, probablement inférieure, vue externe.

Fig. 72 — Dent antérieure (supérieure?), vue externe.

Les dents des figs. 66-67; 70a, b; 71 à 73 proviennent de SECIL.

Carcharhinus sp. I gr. «*egertoni*» (AG.) (Figs. 73-83).

Fig. 73 — Dent inférieure latérale gauche, vue externe.

Fig. 74 — Dent supérieure antérieure droite, vue externe.

Figs. 75 à 78 — Dents supérieures droites, de plus en plus latérales, vue externe.

Figs. 79 à 82 — Dents supérieures gauches, de moins en moins latérales, vue externe.

Fig. 83 — Dent supérieure antérieure gauche, vue externe.

Carcharhinus sp. II gr. «*priscus*» (AG.) (Figs. 84-87; 88?).

Figs. 84 à 86 — Dents supérieures droites, de plus en plus latérales, vue externe.

Fig. 87 — Dent supérieure gauche, latérale antérieure, vue externe.

Fig. 88 — Dent supérieure antérieure, vue externe. Peut-être appartient à une autre espèce distincte de celles citées déjà.

Sphyrna cf. *zygaena* (L.) (Figs. 89-94).

Fig. 89 — Dent supérieure latérale gauche, vues interne (a) et externe (b), sujet de forte taille.

Fig. 90 — Dent supérieure latérale, vues externe (a) et interne (b).

Fig. 91 — Dent (inférieure gauche?), vue externe.

Figs. 92 et 93 — Dents inférieures, vue externe.

Fig. 94 — Dent inférieure latérale gauche, vues externe (a) et interne (b).

Pristis sp. (Fig. 95).

Fig. 95 — Dent rostrale en trois positions; (b), vue postérieure.

Pteromylaeus cf. *bovina* GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Fig. 96).

Fig. 96 — Plaque dentaire supérieure, face orale (a, $\times 1,8$), profil (b, $\times 0,9$), face basale (c, $\times 1,8$).

Tachysurus sp. (Fig. 97).

Fig. 97 — Fragment de piquant de nageoire dorsale, vues postérieure (a) et latérale (b).

Rhinoptera sp. gr. *brasiliensis* MÜLLER et HENLE (Figs. 98-101).

Figs. 98 à 101 — Dents de moins en moins latérales, face orale.

Aetobatus sp. (Fig. 102).

Fig. 102 — Dent, face orale.

Sphyrna cf. *barracuda* (WALBAUM) (Figs. 103-107).

Fig. 103 — Dent antérieure d'un sujet de grande taille, vue latérale.

Figs. 104 et 105 — Dents antérieures, vue latérale.

Fig. 106 — Dent latérale d'un sujet de grande taille, vue latérale.

Fig. 107 — Dent latérale, vue latérale.

Sparus sp. (Fig. 108).

Fig. 108 — Dent, vue par la face masticatrice. SECIL.

? *Tetrodon* sp. (Figs. 109-111).

Fig. 109 — Pile dentaire, vues externe (a) et interne (b).

Fig. 110 — Pile dentaire, vues interne (a) et externe (b).

Fig. 111 — Pile dentaire, vues externe (a) et interne (b).

Les pièces proviennent de Cemitério dos Ossos, près de Farol das Lagostas, Luanda, à l'exception de quelques-unes (signalées) qui ont été récoltées à la carrière SECIL (près de Farol das Lagostas), et près de Baía Farta, Benguela.

Âge: Pliocène.

Toutes les pièces sont figurées $\times 0,9$ sauf indication contraire.

Photos C. Ladeira.

